



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

		Application Number	10/727,079
		Filing Date	12/02/2003
		First Named Inventor	ONODA, Kenji
		Art Unit	3711
		Examiner Name	HUNTER, Alvin A.
Total Number of Pages in This Submission	78	Attorney Docket Number	MIZ71ORG

ENCLOSURES (check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ <input type="checkbox"/> Landscape Table on CD	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): Return Postcard; Translation of Japanese Patent (30 pages); Declaration Verifying Translation (1 page)
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	Remarks:	

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Troutman Sanders, LLP Gerald R. Boss, Reg. No. 36,460
Signature	
Date	March 24, 2006

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Signature			
Typed or printed name	Trenton Ward	Date	March 24, 2006

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 36 U.S.C. 1.11 and 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PATENTS
CUSTOMER NUMBER: 006980

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
ONODA, Kenji)
Serial No.: 10/727,079) Art Unit: 3711
Filed: December 2, 2003) Examiner: HUNTER, Alvin A.
For: Golf Club Head and) Atty. Docket No.: MIZ71ORG
Manufacturing Method Thereof)

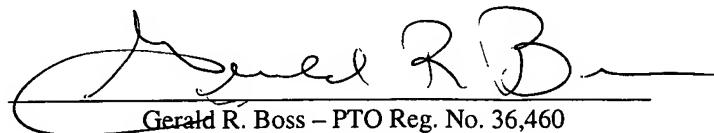
SUBMISSION OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT AND TRANSLATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

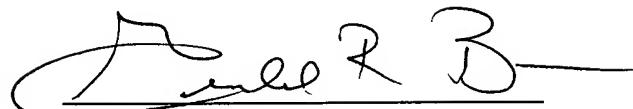
As stated in the first sentence of the Applicants' *Specification* filed on Dec. 12, 2003, the present application claims priority to Japanese Patent Application No. 2002-349443. In accordance with this claim to priority, Applicants enclose a certified copy of the Japanese Patent Application No. 2002-349443, a translation of the Japanese Patent Application, and a Declaration verifying that the translation of the certified copy of the Japanese Patent Application is accurate.

In accordance with 37 C.F.R. § 1.8, I hereby certify that this correspondence is being transmitted via First Class US Mail to: Commissioner for Patents, Mail Stop RCE, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 via the PTO Centralized Facsimile Number (703) 872-9306 on **March 24, 2006**.


Gerald R. Boss - PTO Reg. No. 36,460

In re Application of: ONODA, Kenji
Serial No.: 10/727,079
Atty. Docket No.:MIZ71ORG

Respectfully submitted,



Gerald R. Boss
Reg. No. 36,460
Attorney for Applicants

TROUTMAN SANDERS LLP
Bank of America Plaza
600 Peachtree Street, N.E., Suite 5200
Atlanta, Georgia 30308-2216
United States of America
Telephone: (404) 885-3622
Facsimile: (404) 962-6512

DATED: March 24, 2006



DECLARATION

I, Tomokazu Adachi, c/o Hiroe and Associates of 4-3, Usa 3-Chome, Gifu-City, 500-

8368 JAPAN, declare:

that I know well both the Japanese and English languages;

that to the best of my knowledge and belief the English translation attached hereto is a true and correct translation of Japanese Patent Application No. JP2002-349443, filed on December 2, 2002;

that all statements made of my own knowledge are true;

that all statements made on information and belief are believed to be true; and

that the statements are made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 USC 1001.

Dated: February 17, 2006

Tomokazu Adachi



Certificate of Mailing under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class US Mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents
P.O. Box. 1450
Alexandria, VA 22313-1450

on March 24, 2006
Date

Signature

Trenton A. Ward

Typed or printed name of person signing Certificate

404-885-3695

Registration Number, if applicable

Telephone Number

Note: Each paper must have its own certificate of mailing, or this certificate must identify each submitted paper.

1. Transmittal FORM PTO/SB/21 (1 page)
2. Submission of Certified Priority Document and Translation (2 pages)
3. Declaration of Translation of Priority Document (1 page)
4. Certified Priority Document JP2002-349443 (43 pages)
5. Translation of Priority Document JP2002-349443 (30 pages)
6. Return Postcard

This collection of information is required by 37 CFR 1.8. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 1.8 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



SPECIFICAITON

TITLE OF THE INVENITON

GOLF CLUB HEAD AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

The present invention relates to a golf club head in which a metallic material member and a fiber reinforced resin material member are integrated by bonding together and a manufacturing method thereof.

Description of the Related Art

Conventionally, golf club heads in which the metallic material member and the fiber reinforced resin material member are integrated by bonding together and a manufacturing method of such golf club head have been proposed.

For example, according to a patent document 1, in a golf club head comprised of a club face, a crown section, a sole section, a rear section, a neck section and the like, the club face, the central portion of the sole section, the central portion of the rear section and both portions of the crown section are formed of a single metallic reinforced plate as the head main body, while the surface material is formed of carbon fiber reinforced composite resin material for the other sections, and both the members are bonded together along their border peripheries with adhesive agent.

According to the patent document 2, a main body is cast with a mold in which a strike face plate is provided and a shaft fixing base is extended from an end of this strike face plate while a concave section is formed on an opposite side to the strike face of the strike face plate. After the angle of the shaft fixing base is

adjusted by trimming, an engagement hole is made by tapping a bottom section of the main body. Next, the main body is subjected to heat treatment and polishing treatment. The periphery of the concave section in the main body is sand-blasted with alumina into rough phase. After that, a cover section made of carbon fiber reinforcing agent of multiple layers and having a hole for weight is joined with the concave section and a weight is engaged with the hole for weight so as to obtain a golf club head. Then, this golf club head is placed within a mold and an air bag is taken into the golf club head through the engagement hole and the air bag is filled with gas until the cover section makes a contact with a cavity in the mold and the golf club head is left to harden by hot pressing. After that, the air bag is taken out. Then, a filler block is engaged with the engagement hole.

Further, this inventor has proposed through Japanese Patent No.2002-244725, a manufacturing method of golf club head which comprises a hosel section, a face section, a crown section, a side section and a sole section while a head shell hallow inside is comprised of a first outer shell made of metallic material and a second outer shell made of fiber reinforced resin material, the manufacturing method comprising: a step of forming the outer shell of metallic material having the hosel section, face section and sole section, a step of obtaining an outer shell preparatory formed body by attaching a prepreg sheet in which the reinforced fibers are impregnated with thermosetting resin, a step of overlaying the prepgs in which the reinforced fibers are impregnated with thermosetting resin at positions corresponding to the crown section, side section and sole section of a head forming core material and taking out that core material so as to obtain the outer shell main body preparatory formed body comprised of

the crown section, side section and sole section, a step of obtaining a head preparatory formed body by combining the outer shell preparatory formed body with the outer shell main body preparatory formed body and disposing a tube member within a hallow section in the head preparatory formed body through a hole in the hosel section and a step of placing the head preparatory formed body in a mold, closing the mold and heating the head preparatory formed body in the mold by filling the tube member with gas and applying pressure so as to obtain a head formed body.

As disclosed in the above-mentioned conventional arts, generally, to join the metallic material member and the fiber reinforced resin material member together, both the members are formed separately and joined together with adhesive agent applied to the joining sections of the both members or a preliminarily formed metallic material member is disposed within a golf club head forming mold and resin material for the fiber reinforced resin material member is hardened and formed integrally with the metallic material member.

After the joining of the both members is completed, burr formed by hardening of excess adhesive agent at the time of joining with the adhesive agent or excess resin at the time of the integral forming is removed and gaps generated in the hardened adhesive agent or resin are filled with putty. After polishing and painting, a golf club head is completed.

Patent document 1: Japanese Utility Model Application Laid-Open No. HEI 7-406

Patent document 2: Japanese Patent Application Laid-Open No. 2001-340499

However the golf club heads produced by joining the metallic material member and the fiber reinforced resin material member according to the above-mentioned conventional arts have following problems.

Because the golf club head is used for striking a ball repeatedly, vibration due to impact by the striking is generated entirely in the golf club head each time it hits the ball. Thus, because in a golf club head in which the metallic material member and the fiber reinforced resin material member are integrated, the properties of both the members are different, differences in transmission of vibration by such impact and the amount of deformation in material due to the impact are generated. Consequently, deviation or gap is generated in the joining section between the both members, thereby finally leading to destruction of the golf club head, which is a problem to be solved.

Further, in a golf club head constructed by joining the both members together with adhesive agent, the durability can be improved by intensifying the coupling force of the both members by enlarging the bonding area of the joining section or using strong adhesive agent. In a golf club head constructed by integral forming of the both members also, the durability can be improved by intensifying the coupling force of the both members by using a formation use adhesive agent having an excellent fitting performance to metallic material.

However, although in the golf club heads whose durability is improved, the coupling force can be intensified for the improvement of the durability, it is difficult to eliminate completely slight deformation in material and deviation and gap due to vibration on the border between the both members. Further, a crevice is generated in a coating film applied across the border on the joining section

accompanied by the deviation or gap which may be generated when a ball is hit repeatedly with the golf club head finally finished by coating. For this reason, customer complaints occur and its specified quality cannot be maintained, which is a problem to be solved.

SUMMARY OF THE INVENTION

In views of the above-described problems, an object of the present invention is to prevent deviation and gap from being generated in a joining section of a golf club in which a metallic material member and a fiber reinforced resin material member are integrated by joining together and provide a high quality golf club head having an improved durability and manufacturing method thereof.

To achieve the above object, according to a first aspect of the present invention, there is provided a golf club head comprised of a metallic material member and a fiber reinforced resin material member, wherein a groove is provided in a joining section between the both members and joint material composed of fiber reinforced resin material is embedded in the groove.

According to a second aspect of the present invention, there is provided the golf club head according to the first aspect wherein the groove is formed so as to spread in sectional view thereof toward the outer surface of the gold club head.

According to a third aspect of the present invention, there is provided the golf club head according to the first or second aspect wherein the orientation angle of the reinforced fiber of the joint material intersects a joint border line in the joining section.

According to a fourth aspect of the present invention, there is provided a manufacturing method of golf club head comprised of a metallic material member and a fiber reinforced resin material member, comprising steps of: providing a groove in a joining section between the both members; disposing the joint material composed of fiber reinforced resin material in the groove; and pressurizing the joint material by a pressurizing means.

According to a fifth aspect of the present invention, there is provided the manufacturing method of golf club head according to the fourth aspect wherein the step of disposing the joint material is a step of winding the joint material formed into a tape-like configuration.

According to a sixth aspect of the present invention, there is provided the manufacturing method of golf club head according to the fourth or fifth aspect wherein the pressurizing means is winding of the wrapping tape.

According to a seventh aspect of the present invention, there is provided a manufacturing method of golf club head comprised of a metallic material member and a fiber reinforced resin material member to be integrated with the head main body, the manufacturing method comprising steps of: providing a groove along an entire outer periphery of a joining section between said material members such that the lateral section spreads toward the outer surface of the golf club head; applying heat curing type adhesive agent to the groove; winding a joint material made of heat curing type fiber reinforced resin material formed in a tape-like configuration on the adhesive agent; and winding a wrapping tape having a heating deflation characteristic on the joint material.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a perspective view of a golf club head according to an embodiment of the present invention;

FIG. 2 is a disassembly perspective view of the golf club head according to the embodiment of the present invention;

FIG. 3 is a lateral sectional view of the golf club head according to the embodiment of the present invention;

FIG. 4 is an enlarged view of major sections of the golf club head according to the embodiment of the present invention;

FIG. 5 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 6 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 7 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 8 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 9 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 10 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 11 is an explanatory diagram showing other embodiment;

FIG. 12 is a perspective view showing manufacturing process according to an embodiment of the present invention;

FIG. 13 is an enlarged view of major sections indicating the state of a joined section in each step of the manufacturing method according to the embodiment of the present invention;

FIG. 13 is an enlarged view of major sections indicating the state of a joined section in each step of the manufacturing method of the embodiment;

FIG. 14 is an enlarged view of major sections in a joined section of a golf

club head of a comparative example;

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Hereinafter, the preferred embodiment of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings. FIG. 1 is a perspective view of a golf club head according to the embodiment of the present invention, FIG. 2 is a disassembly perspective view thereof, FIG. 3 is a lateral sectional view and FIG. 4 is an enlarged view of major sections of the present invention.

As shown in FIGs. 1, the golf club head 1 of the present invention comprises a face section 2 used for striking a golf ball, a crown section 3 which constitutes a top face of the gold club head 1, a sole section 4 which constitutes the bottom face of the golf club head 1, a side section 8 which is extended from a toe side 5 to a heel side 7 via a back side 6 between the crown section 3 and the sole section 4 and a hosel section 9 on which a golf shaft is mounted.

The golf club head 1 of this embodiment is produced by integrating a metallic material member and a fiber reinforced resin material member by bonding together and more specifically, as shown in FIGs. 2, 3, the golf club head 1 is comprised of a face/sole integrated part 11 made of metallic material and a crown part 12 made of fiber reinforced resin material. The face/sole integrated part 11 is formed by integrating the hosel section 9, the face section 2 and the sole section 4 of the golf club head 1 while the crown part 12 is formed by integrating the crown section 3 and the side section 8. The face/sole integrated part 11 and the crown part 12 are integrated by bonding together through a joining section 13.

As for the structure of the joining section 13 of the golf club head 1 of this embodiment, as shown in FIGs. 3, 4, adhesive agent 16 is sandwiched between a joining face 15 formed on the face/sole integrated part 11 and a joining face 29 formed on the crown part 12 and both the parts are joined together. Then, a groove 18 is provided entirely over a joint border line 25 which is a center line of the border between both the parts exposed on the outer surface of the golf club head 1 at the time of the joining such that it is spread toward the outer surface and the aforementioned groove 18 is filled with joint material which is made of fiber reinforced resin material. Therefore, the joint material 19 is embedded over both the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 with respect to the joint border line 25 as the center.

In the golf club head 1 having the above-described structure, respective outer surfaces of the face/sole integrated part 11, the crown part 12 and the joint material 19 compose the outer surface of the golf club head 1 so that a smooth curved face is formed entirely on the surface of the golf club head 1.

The lateral sectional shape of the groove 18 is preferred to be formed in a substantially V-shaped or U-shaped configuration such that it is spread from a bottom portion 20 of the groove 18 toward the outer surface 21 of the golf club head 1, as shown FIG. 4. Although the width and depth of the groove 18 are selected appropriately depending on the characteristic and thickness of the members, as its spreading angle 23, which is presented when the groove is formed in the substantially V-shaped or U-shaped configuration in its sectional view, is increased, an effect of preventing a deviation or gap in the joining section 13 by the application of the joint material 19 made of fiber reinforced resin

material can be intensified more. Particularly because the joining area between the metallic material member and the fiber reinforced resin material member is expanded as the depth 24 of the groove 18 is decreased when the angle 23 is increased, the coupling force between both the members can be intensified.

The structure of the joining section 13 between the metallic material member and the fiber reinforced resin material member is not restricted to the above-described structure. The necessary structure is that, whatever the joining structure between the both members is as shown in FIGs. 5, 6, 7, the groove 18 formed such that it is spread toward the outer surface of the golf club head in its lateral sectional view, is provided entirely over the joint border line and the joint material 19 made of fiber reinforced resin material is embedded in that groove 18.

Further, the golf club head of the present invention is not restricted to the separation construction of the metallic material member and the fiber reinforced resin material member described in the above described embodiment. The present invention can be applied to the joining section of both members in any separation construction if the golf club head is produced by joining the metallic material member and the fiber reinforced resin material member together. FIGs. 9, 10, 11 and 12 exemplify the other separation constructions.

Although the golf club head of the present invention is so constructed by joining the metallic material member and the fiber reinforced resin material member with adhesive agent applied to the joining faces of the both members, it is permissible to dispose uncured material for the metallic material member and the fiber reinforced resin material member within a molding die and then join both the materials by integral molding at the same time when fiber reinforced resin

material is hardened. In this case, matrix resin in the fiber reinforced resin material substitute the role of the adhesive agent so as to achieve the integral formation.

As the reinforced fiber used for the joint material 19, metallic fiber, glass fiber, ceramic base fiber, organic base fiber, alumina fiber, boron fiber, titanium potassium fiber, carbon fiber and/or fiber and fabric composed of these mixtures may be used. Particularly, carbon fiber is preferable to reduce an increase in mass of the golf club head because it is light.

Although as the matrix resin used for the joint material 19, thermoplastic resin is used as well as thermosetting resin selectable from epoxy resin, unsaturated polyester resin, phenol resin, silicone resin, polyurethane resin, urea resin and the like, the heat curing resin is preferably used from viewpoint of easiness in its winding work in uncured state and stability in physical property after hardening.

Following effects are obtained from the above-described embodiments. In the golf club head produced by integrally joining the metallic material member and the fiber reinforced resin material member according to the present invention, the groove is formed partly or entirely over the joint border line in the joining section between the both members such that its lateral section is spread toward the outer surface of the golf club head and the groove is filled with joint material composed of fiber reinforced resin material, the joint material is constructed across the joint border line. As a result, in addition to a coupling force between the both members by bonding with ordinary adhesive agent, the coupling force between the both members can be intensified. Further, there is

obtained an effect of relaxing impact or vibration due to a strike of the golf club head thereby preventing deviation and gap from occurring in the joining section.

The orientation angle of the reinforced fiber in the joint material 19 embedded in the groove 18 is preferred to be perpendicular to the joint border line 25 exposed in the joining section 13. That is, by orienting the reinforced fibers across the joint border line 25, strength holding force of the reinforced fiber in the joint material 19 intensifies the coupling force between both the face/sole integrated part 11 and the crown part 12, thereby preventing a deviation or gap which may occur in the joining section 13.

If the orientation angle is made in the same direction as the direction of the joint border line 25, a gap which may occur in the direction of the joint border line 25 is propagated between the reinforced fibers in the joint material 19, thereby causing a crevice in the joint material 19, which is not preferable.

Regarding the orientation angle of the reinforced fibers, it is preferable to intersect them in a range of 15° to 90° with respect to the joint border line 25. Consequently, the joint material 19 is capable of holding a coupling force between the joint material 19 and the both parts against impact and vibration in any direction generated in the golf club head.

If the orientation angle is set at right angle (90°) with respect to the joint border line 25, the reinforced fibers in the joint material 19 can be oriented at the largest angle to a stream-like gap generated in the joining section 13, so that the coupling force between the joint material 19 and the both parts can be intensified most. If the orientation angle is less than 15°, a gap generated in the direction of the joint border line 25 is propagated between the reinforced fibers in the joint

material 19 like the above described case where it is in the same direction as that of the joint border line 25 so that a gap generated in the direction of the joint border line 25 is propagated between the reinforced fibers in the joint material 19 thereby generating a crevice, which is not preferable.

As regards the embedding style of the joint material 19 in the groove 18, it is preferable to impregnate the reinforced fibers arranged in parallel with the matrix resin into a prepreg state and cut them into belt-like pieces to tapes and overlay those tapes into multiple-layer structure. That is, by overlaying the multi-layers of the reinforced fibers, the strength of the joint material 19 and the coupling force between the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 can be further improved.

The orientation angles of the reinforced fibers in the joint material 19 composed by overlaying the multiple layers of the material may be all in the same direction in respective overlaid layers or may be changed appropriately for each layer. It is preferable to arrange all the orientation angles in the same direction. That is, if any intersections of the reinforced fibers among respective layers is eliminated, not only the fitness between the reinforced fiber and matrix resin in each layer is intensified but also the binding force between the respective layers is intensified. Therefore, an effect of preventing a crevice or interlayer separation which may occur between layers in the joint material 19 can be further obtained.

Next, an embodiment of the manufacturing method of the golf club head of the present invention will be described as an example, with reference to FIG. 12(a), (b), (c), (d), (e), (f) and FIG. 13(a), (b), (c), (d), (e), (f). FIG. 12 shows steps of the manufacturing method of this embodiment through a perspective view.

FIG. 13 is an enlarged diagram of major parts showing the state of a joining section in each step.

As shown in FIG. 12(a), a desired metallic material is prepared and then, a face/sole integrated part 11 in which the hosel section 9, the face section 2 and the sole section 4 are formed integrally is obtained by a forming method selected appropriately from cutting, pressing, forging and casting by a machine tool. At this time, a joining face 15 is formed on a peripheral edge which is to be joined to the crown part 12, of the face/sole integrated part 11 as shown in FIG. 13(a). Further, an oblique wall 38 is provided to construct one side of the groove 18 which is to be formed when the crown part 12 is joined to the joining face 15.

On the other hand, as shown FIG. 12(b), the crown part 12, in which the crown section 3 and the side section 8 are formed integrally, is obtained according to a forming method of the fiber reinforced resin material appropriately selected from a method that a prepreg body produced by impregnating the reinforced fibers with matrix resin in uncured condition is disposed within a predetermined molding die and after that, the prepreg body is hardened by heat treatment into a desired configuration, a method that reinforced fibers are disposed within the molding die preliminarily and the matrix resin is poured into the molding die and hardened into a desired configuration and other methods.

At this time, the joining face 29, which is to be joined to the face/sole integrated part 11, is formed on the crown part 12 and further, an oblique wall 42, which constitutes one side of the groove 18 when the face/sole integrated part 11 is joined to the joining face 29, is provided adjacent to the joining face 29, as shown in FIG. 13(b).

Next, the adhesive agent 16 is applied to the joining faces 15, 29 of the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 as shown in FIGs. 12(c) and 13(c) and after that, the joining faces 15, 29 are brought into a contact with each other across the adhesive agent 16 and by hardening the adhesive agent 16, joining of the both parts is completed.

Thus, the groove 18 is formed in the joining section 13 of the golf club head by the oblique walls 38, 42, which are formed on the both parts preliminarily when the joining is completed. The groove 18 is provided entirely on the outer periphery of the joining section 13 and the lateral sectional shape of the groove 18 is spread toward the outer surface of the golf club head.

Although according to the method of this embodiment, the groove 18 is constructed by first forming the oblique walls 38, 42 adjacent to the joining faces 15, 29 in the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 and the groove 18 is consequently formed after the joining faces 15, 29 of the both parts are joined together, it is permissible to form it by cutting, grinding, polishing by a machine tool or by manual treatment.

After that, as shown in FIGs. 12(d) and 13(d), the adhesive agent 45 is applied to the groove 18 and then, the joint material 39 is disposed on the adhesive agent 45.

According to this embodiment, the joint material 39, which is in the prepreg state by impregnating the arranged reinforced fibers with the matrix resin, is cut to a belt-like piece such that the reinforced fibers are oriented at a predetermined angle (at right angle or obliquely) with respect to the length direction of the joint material 39 into the form of a tape. Thus, this joint material 39 is wound on the

adhesive agent 45.

Because the method of winding the tape-like joint material 39 is used, the winding work of the joint material 39 can be carried out with a single joint material 39 and multiple layers can be formed therewith. Consequently, the winding work is facilitated and its work efficiency is improved. Further because the joint material 39 is disposed such that the orientation angle of the reinforced fibers in the joint material 39 intersects with the joint border line 25 exposed on the joining section 13, the binding force for the joint material 39 and the both parts is intensified by strength holding force of the reinforced fibers in the joint material 39 as well as the joint material 39 and the face/sole integrated part 11 and the joint material 39 and the crown part 12 are joined together by the bonding force of the adhesive agent 45, thereby preventing deviation or gap which may be generated by the joining section 13.

By winding the joint material 39 not in a single layer but overlappingly both the strength of the joint material 39 after the hardening and the coupling force between the face/sole integrated part 11 and crown part 12 can be intensified.

Although improvement of the coupling force between the joint material 39 and the both parts is possible by depending on only the binding force of the matrix resin in the joint material 39 made of fiber reinforced resin material without using the adhesive agent 45, it is preferable to coat with the adhesive agent 45 preliminarily to obtain a strong binding force by filling the entire groove 18.

If the orientation angle of the reinforced fibers in the joint material 39 is set at right angle (90°) to the length direction of the joint material 39, it comes that the reinforced fibers in the joint material 39 after the winding are located at the largest

angle with respect to stream-like gap which may be generated on the joint border line and consequently, the binding force between the joint material 39 and the both parts can be increased to the highest level.

If the orientation angle is set oblique to the length direction of the joint material 39, the joint material 39 after the winding is capable of holding the binding force between the joint material 39 and the both parts against impacts and vibrations in any direction which occur in the gold club head. Further, because plasticity can be secured in the joint material 39 in uncured condition, the winding operation is facilitated.

If the orientation angle is in parallel to the length direction of the joint material 39, the orientation angle of the joint material after the winding becomes equal to the direction of the joint border line 25. Consequently, a gap generated on the joint border line 25 is propagated in between the reinforced fibers in the joint material 39, so that crevices occur in the joint material 39, which is not preferable.

The orientation angle of the reinforced fibers is preferred to be in a range of 15 to 90 with respect to the length direction of the joint material 39. If the orientation angle is less than 15, the gap generated in the direction of the joint border line 25 is propagated in between the reinforced fibers in the joint material 39 like a case where it is in the same direction as the length direction of the joint material 39, so that crevices occur in the joint material 39, which is not preferable.

Next, a wrapping tape 47 is wound on the joint material 39 as a pressurizing means for pressurizing the joint material 39 as shown in FIGs. 12(e) and 13(e). By winding the wrapping tape 47, the adhesive agent 45 and the joint

material 39 can be fit to the face/sole integrated part 11 and the crown part 12. Thus, gaps which may occur between the respective members can be eliminated, thereby making it possible to protect the golf club head from damage due to the aforementioned gap by repeated strikes.

If a wrapping tape 47 having a characteristic of being contracted due to heating is employed in case where the joint material 39 and the adhesive agent 45 have the characteristic of being hardened by heating, a pressure can be applied to the joint material 39 at the same time when the joint material 39 and the adhesive agent 45 are hardened by heat, thereby providing an excellent productivity.

The material of the wrapping tape 47 is selected appropriately from PVC resin, PET resin, polypropylene, olefin resin such as polyethylene resin, Teflon resin and the like.

As for the pressurizing method for the joint material 39, the adhesive agent 45 and joint material 39 can be fit to the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 by a method of pressuring fluid such as gas, liquid in a pressure container as a pressuring means represented by an autoclave forming method as well as the method by winding the wrapping tape 47. Therefore, the gap which may occur between the respective members can be eliminated thereby protecting the golf club head from damage due to gap.

After the joint material 39 and the adhesive agent 45 are left to harden by a hardening means depending on the characteristic of the material such as heating, cooling and leaving under the ambient temperature as shown in FIGs. 12(f) and 13(f), the wrapping tape 47 is removed and a predetermined processing

such as grinding, coating is carried out so as to obtain the golf club head 1.

According to the above-described production method, the coupling force of the joining section is improved and the deviation or gap can be prevented from occurring in the joining section by passing through a step of providing a groove spreading toward the outer surface of the golf club head on the entire periphery of the joining section between the metallic material member and the fiber reinforced resin material member, a step of disposing the joint material of the fiber reinforced resin material in the groove, and a step of pressuring the joint material by a pressuring means.

(Example)

An example of the golf club head of the present invention and the manufacturing method will be described with reference to the accompanying drawings. FIGs. 14(a), (b), (c), (d), (e) and (f) show the state of the manufacturing method of the golf club head according to this embodiment.

To manufacture the golf club head of this embodiment, a face/sole integrated part 11 is obtained using titan alloy (6%Al – 4% V- remainder Ti) according to the lost-wax process. According to this embodiment, a jaw section 62, which constitutes parts of the crown section 3, the side section 8 and the sole section 4, is formed such that it is extended from the face section 2 (surface material 10B) in the face/sole integrated part 11 (head main body 10A).

At this time, as shown in FIG. 14(a), the wall thickness 63 of the jaw section 62 was 2 mm while the length of the extension was 10 mm. A step 65 having a thickness equal to the wall thickness of the crown part 12 is provided on the side of an outer surface of the face/sole integrated part 11 at a front end of the

jaw section 62 while a joining section 66 is projected. The wall thickness 67 of the joining section 66 is 1 mm and the projection length 68 is 8 mm. According to this embodiment, the outer surface of the joining section 66 serves for the joining face 15 of the face/sole integrated part 11. Further, the oblique wall 38 is formed at the root of the joining section 66 by the step 65. The oblique wall 38 is formed such that the thickness 63 of the jaw section 62 is decreased gradually up to the wall thickness 67 of the joining section 66, so that substantially an inclined face is formed, thereby constructing a wall on one side of the groove 18 formed in the joining section 13 with the crown part 12 in subsequent steps. A horizontal width 70 of the oblique wall 38 was 3 mm.

On the other hand, the crown part 12 is formed with prepreg sheets in which carbon fibers are impregnated with heat curing epoxy resin in uncured condition. According to this embodiment, the joining face 29 is provided on the inside surface of an opening periphery 71 of the crown part 12 as shown in FIG. 14(b). The wall thickness 75 of the opening periphery 71 was 1 mm. Further, an end section 73 of the opening periphery 71 is provided with an oblique wall 42. The oblique wall 42 is formed as a substantially inclined face so that the thickness 75 is decreased gradually as it goes from the outer surface of the crown part 12 toward the inside surface, thereby constructing a wall on the other side of the groove 18 formed in the joining section 13 with the face/sole integrated part 11 in subsequent steps. The horizontal width 76 of the oblique wall 42 was 3 mm.

After epoxy resin base heat curing type adhesive agent is applied to the joining faces 15, 29 of the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 as shown in FIG. 14(c), the joining face 15 and the joining face 29 are brought into a

contact with each other and joined together temporarily. By heating the both parts joined temporarily in a heat curing furnace at about 140 C for about an hour, the adhesive agent 77 is hardened to complete integration of the face/sole integrated part 11 and the crown part 12. At this time, the groove 18 is formed on the entire periphery of the joining section 13 between the face/sole integrated part 11 and the crown part 12. The lateral sectional shape of the groove 18 is substantially V shaped, while its groove width 80 is 6 mm, the depth 81 is 1 mm and the spreading angle 89 of the V shape is about 143 .

As shown in FIG. 14(d), after the epoxy base heat curing type adhesive agent 82 is applied to the surface of the groove 18, belt-like prepreg tapes 83, 84, which are produced by impregnating carbon fibers arranged in parallel as reinforced fibers with heat curing type epoxy resin as matrix resin, are prepared as the joint material and then, the prepreg tape 83 is wound on the adhesive agents 82 and finally, the prepreg tape 84 is wound on that.

The prepreg tape 83 is produced by overlaying two tapes each in which the orientation angle of the carbon fibers is at 90° with respect to the length direction of the prepreg tape 83, having the width of 5 mm and the thickness of 0.2 mm. The prepreg tape 84 is produced by overlaying two tapes each in which the orientation angle of the carbon fibers is at 45° with respect to the length direction of the prepreg tape 84 in a condition that the carbon fibers intersect with each other, having the width of 10 mm and the thickness of 0.35 mm. Therefore, the carbon fibers in the prepreg tapes 83, 84 are constructed across the joint border line 25.

Next, wrapping tape 85 having one side made of PVC resin and

adhesiveness is wound on the prepreg tapes 83, 84 as shown in FIG. 14(e) and after that, wrapping tape 86 made of PET resin is wound.

By heating at about 140 C for about an hour, the adhesive agent 82 and the prepreg tapes 83, 84 are hardened. Because at this time, the wrapping tapes 85, 86 are contracted by the heating, the prepreg tapes 83, 84 are hardened while tightened. After the hardening, the wrapping tapes 85, 86 are peeled and removed. Then, the surfaces of the face/sole integrated part 11, crown part 12 and hardened prepreg tape 84 are polished with a sand paper and painted so as to obtain the golf club head of this embodiment as shown in FIG. 14(f).

A golf club head of comparative example is produced by joining the face/sole integrated part 11 and the main body part 12 with the adhesive agent 77 without constructing the groove 18 and prepreg tapes 83, 84 of the above-described embodiment and polishing and painting. FIG. 15 shows an enlarged view of major portions in the joining section 13 of the golf club head of the comparative example.

A durability test was made on the golf club head of this embodiment and the golf club head of the comparative example using a durability test machine which forces continuous strikes of ball to be made. The head speed was set to 45 m/s and with a strike position set at the face center, striking of ball was continued and each time a predetermined number of balls are hit, the joining section 13 between the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 was checked for deviation, gap and crevice. This durability test was continued until the golf club head was destroyed. Table 1 shows the test result.

[TABLE 1]

Number of balls	500	1000	1500	2000	->	10000
This embodiment	○	○	○	○	->	○
Comparative example	○	x	-	-	-	-

?: No problem x: Occurrence of crevice

As shown in Table 1, in case of the golf club head of the comparative example, a stream-like crevice was found along the joint border line 25 between the face/sole integrated part 11 and the crown part 12 when the 1000th ball was hit. In case of the golf club head of the embodiment, although hitting of a ball was continued further up to the 10000th ball, no crevice was generated and then the test was stopped.

Therefore, the golf club head of this embodiment can prevent occurrence of deviation, gap and crevices against repeated impacts by hitting, its durability is improved and high-quality is maintained.

EFFECT OF THE INVENTION

In the golf club head in which the metallic material member and the fiber reinforced resin material member are integrally joined, a groove is provided on at least part of the joint border line in the joining section between the both members such that its lateral section is spread toward the outer surface of the golf club head and joint material composed of fiber reinforced resin material is embedded in the groove. Consequently, the joint material is constructed across the joint border line, so that the coupling force between the both members can be intensified as compared to a coupling force presented by bonding with ordinary

adhesive agent. Further, an effect of relaxing impact and vibration due to striking of the golf club head can be obtained. As a result, occurrence of deviation and gap in the joining section can be prevented, thereby providing a high-quality golf club head.

In the manufacturing method of a golf club head in which the metallic material member and the fiber reinforced resin material member are integrally joined, the golf club head is manufactured through a step of providing the groove on at least part of the joining section between the metallic material member and the fiber reinforced resin material member such that it spreads toward the outer surface of the golf club head, a step of disposing the joint material composed of fiber reinforced resin material in the groove and a step of pressurizing the joint material by a pressurizing means. Consequently, there is obtained a golf club head in which the coupling force of the joining section is improved and occurrence of the deviation and gap in the joining section is prevented. Thus, improvement in durability of the golf club head can be achieved.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A golf club head in which a metallic material member and a fiber reinforced resin material member are integrated by bonding together
wherein a groove is provided in a joining section between said metallic material member and said fiber reinforced resin material member and joint material composed of fiber reinforced resin material is embedded in the groove.
2. The golf club head according to claim 1 wherein said groove is formed so as to spread in sectional view thereof toward the outer surface of the gold club head.
3. The golf club head according to claim 1 or 2 wherein the orientation angle of the reinforced fiber of said joint material intersects a joint border line in said joining section.
4. A manufacturing method of golf club head in which a metallic material member and a fiber reinforced resin material member are integrated by bonding together, comprising steps of:
providing a groove in a joining section between said metallic material member and said fiber reinforced resin material member; disposing the joint material composed of fiber reinforced resin material in said groove; and pressurizing said joint material by a pressurizing means.
5. The manufacturing method of golf club head according to claim 4 wherein the step of disposing said joint material is a step of winding said joint material formed in a tape-like configuration.
6. The manufacturing method of golf club head according to claim 4 or 5 wherein said pressurizing means is winding of the wrapping tape.
7. A manufacturing method of golf club head in which a metallic material

member and a fiber reinforced resin material member are integrated by bonding together, comprising steps of:

providing a groove on an entire outer periphery of a joining section between both said metallic material member and said fiber reinforced resin material member such that the lateral section spreads toward the outer surface of the golf club head;

applying heat curing type adhesive agent in the groove;

winding a joint material made of heat curing type fiber reinforced resin material formed in a tape-like configuration on said adhesive agent; and

winding a wrapping tape having a heating deflation characteristic on the joint material.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

The present invention intends to prevent deviation and gap from being generated in a joining section of a golf club in which a metallic material member and a fiber reinforced resin material member are integrated by joining together and provide a high quality golf club head having an improved durability and manufacturing method thereof. In the golf club head in which the metallic material member and the fiber reinforced resin material member are joined together such that they are integral, a groove 18 is provided in a joining section between the both members and joint material 19 composed of fiber reinforced resin material is embedded in that groove. Consequently, the joining strength is intensified.

- 1/ golf club head
- 9/ hosel section
- 6/ back side
- 3/ crown section
- 7/ heel side
- 2/ face section
- 5/ toe side
- 4/ sole section
- 8/ side portion
- 12/ crown part
- 11/ face/sole integrated part
- 13/ joining section
- 19/ joint material
- 18/ groove
- 29/ joining face
- 23/ angle
- 18/ groove
- 21/ outer surface
- 24/ depth
- 15/ joining face
- 16/ adhesive agent
- 25/ joint border line
- 20/ bottom
- 39/ joint material

38/ oblique wall
42/ oblique wall
45/ adhesive agent
47/ wrapping tape
65/ step
67/ thickness
66/ joining section
70/ horizontal width
62/ jaw section
63/ thickness
64/ length of extension
68/ length of projection
73/ end section
71/ opening periphery
89/ angle
77/ adhesive agent
80/ groove width
81/ groove depth
84/ prepreg tape
86/ wrapping tape
2a/ receiving section
10A/ head main body
10A/ surface material
10a/ first face material

10b/ second face material

11/ head main body

12/ surface material

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月 2日

出願番号
Application Number: 特願 2002-349443

パリ条約による外国への出願
用いる優先権の主張の基礎
なる出願の国コードと出願
号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

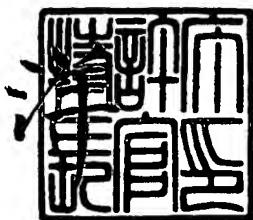
出願人
Applicant(s): 美津濃株式会社
ミズノ テクニクス株式会社
錦祥産業股▲ふん▼有限公司

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2005年 8月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特 2005-3070362

【書類名】 特許願

【整理番号】 MTP0220

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63B 53/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津
濃株式会社内

【氏名】 小野田 健次

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県養老郡養老町高田307-5 ミズノ テクニク
ス株式会社内

【氏名】 相澤 克幸

【発明者】

【住所又は居所】 台湾高雄県大樹郷九曲路54号 錦祥産業股▲ふん▼有
限公司内

【氏名】 荘 修豪

【特許出願人】

【識別番号】 000005935

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号

【氏名又は名称】 美津濃株式会社

【代表者】 水野 正人

【電話番号】 06-6614-8295

【特許出願人】

【識別番号】 302019599

【住所又は居所】 岐阜県養老郡養老町高田307-5

【氏名又は名称】 ミズノ テクニクス株式会社

【代表者】 山本 瞳朗

【特許出願人】

【識別番号】 599107463
【住所又は居所】 台湾高雄県大樹郷九曲路 54 号
【氏名又は名称】 錦祥産業股▲ふん▼有限公司
【代表者】 陳 勇雄

【代理人】

【識別番号】 000005935
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 1 番 23 号
【氏名又は名称】 美津濃株式会社
【代表者】 水野 正人
【代理関係の特記事項】 出願人中 ミズノテクニクス株式会社の代理人

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003698
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0215580

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドにおいて、両部材の接合部に溝を周設させ、且つ、該溝に繊維強化樹脂材料からなる接合材を埋設させたことを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】 前記溝は、横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝であることを特徴とする請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】 前記接合材の強化繊維の配向角度が、前記接合部における接合境界線に対して交差する角度を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】 金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドの製造方法であって、両部材の接合部に溝を周設する工程と、前記溝に繊維強化樹脂材料からなる接合材を配設する工程と、前記接合材を加圧手段により加圧する工程を有することを特徴とするゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項 5】 前記接合材を配設する工程が、テープ状に形成された前記接合材を巻着する工程であることを特徴とする請求項 4 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項 6】 前記加圧手段が、ラッピングテープの巻着であることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項 7】 金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドの製造方法であって、両部材の接合部の外周全体に横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝を周設する工程と、前記溝に熱硬化性の接着剤を塗布する工程と、前記接着剤上にテープ状に形成された熱硬化性の繊維強化樹脂材料からなる接合材を巻着する工程と、前記接合材の上に加熱収縮特性を有するラッピングテープを巻着する工程を有すること

を特徴とするゴルフクラブヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッド及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合して一体化させたゴルフクラブヘッドや該ゴルフクラブヘッドの製造方法が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1においては、クラブフェイス、冠部、ソール部、背面部およびネック部等の細部からなるクラブヘッドにおいて、クラブフェイス、ソール部の中央部、背面部の中央部、及び冠部の両側部にかけて、1枚の金属強化板で形成し、その他の部位に対して炭素繊維強化複合樹脂材を形成し、接着剤等にて両境界周縁を相互接合してなることを特徴とするゴルフ用クラブヘッドが開示されている。

【0004】

他には、特許文献2においては、打撃フェイスプレートが設けられ、この打撃フェイスプレートの一端にシャフト固定座が延設されると共に、前記打撃フェイスプレートにおける前記打撃フェイスの反対側に凹部が形成されてなる本体を成形型により鋳造し、この本体をトリミングしてシャフト固定座の角度を調整した後、前記本体の底部にタップ立てすることにより螺合孔を穿設し、次に前記本体に対して熱処理と研磨を行い、更に前記本体における凹部の周縁部をアルミナにてサンドブラストシングし粗化させ、その後、複層の炭素繊維強化材からなりおもり用孔を有するカバー部を前記凹部と接合させ、おもりを前記おもり用孔に嵌合してゴルフクラブヘッドを得た後、成形型内に置き、前記螺合孔よりエアバッグを前記ゴルフクラブヘッド内に詰み込み、このゴルフクラブヘッドにおける前記カバー部を成形型におけるキャビティと密接させるまで気体をエアバッグ内に充

填させた後、前記ゴルフクラブヘッドをホットプレスして硬化させ、その後、前記エアバッグを取り出し、前記螺合孔に充填ブロックを螺合することを特徴とするゴルフクラブヘッドの成型方法が開示されている。

【0005】

さらに、本出願人は、特願 2002-244725において、ホーゼル部、フェイス部、クラウン部、サイド部およびソール部からなり、その内部が中空とされたヘッド外殻を、金属材料製の第一外殻部材と纖維強化樹脂材料製の第二外殻部材とで形成されたゴルフクラブヘッドの製造方法において、ホーゼル部とフェイス部とソール部とを備えた金属材料製の外殻部材を成形する工程と、強化纖維に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグシートを前記外殻部材に貼着し外殻予備成形体を得る工程と、ヘッド成形用芯材のクラウン部、サイド部およびソール部相当位置に、強化纖維に熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグを積層した後、前記芯材を抜き取り、クラウン部、サイド部およびソール部からなる外殻本体予備成形体を得る工程と、前記外殻予備成形体と前記外殻本体予備成形体とを組み合わせてヘッド予備成形体を得るとともに、チューブ材をホーゼル部の穴を通して前記ヘッド予備成形体の中空内部に配設する工程と、前記ヘッド予備成形体を金型に配置し、前記金型を密閉した後、チューブ材に気体を流入・加圧し、前記金型に前記ヘッド予備成形体を添わせて加熱することによりヘッド成形体を得る工程とを備えたことを特徴とするゴルフクラブヘッドの製造方法を提案した。

【0006】

これら上記の従来技術に開示されているように、金属材料部材と纖維強化樹脂材料部材を接合するには、通常、前記両部材を各々別体に成形しておき、それら両部材の接合部に接着剤を塗布して接着接合するか、ゴルフクラブヘッド成型用金型内にあらかじめ成形しておいた金属材料部材を配置しておき、纖維強化樹脂材料部材成形用の樹脂材料を硬化成形させるとともに一体成形することで接合する方法が一般的である。

また、前記両部材の接合後は、接着接合時の余剰の接着剤や一体成型時の余剰樹脂等が硬化することによって形成されたバリを取り去るとともに、硬化した接着剤や樹脂内に発生した空隙をパテ埋めした後、研磨仕上げ等を行い塗装するこ

とによってゴルフクラブヘッドを完成させるものである。

【0007】

【特許文献1】

実開平7-406号公報

【特許文献2】

特開2001-340499号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の金属材料部材と纖維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドにおいては、以下のような問題を有するものであった。

【0009】

ゴルフクラブヘッドは、繰り返しボールを打撃するものであるため、打撃する毎に該打撃による衝撃の振動が前記ゴルフクラブヘッド全体に生じる。

したがって、金属材料部材と纖維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドにおいては、両部材の材料特性が異なることによって、衝撃による振動の伝わり方や該衝撃による材料自体の変形量に差異が生まれるため、前記両部材の接合部の境界でズレや隙が生じ、最終的にはゴルフクラブヘッドが破損してしまうといった問題があった。

【0010】

さらに、前記両部材を接着接合により接合形成したゴルフクラブヘッドでは、前記両部材の接合部の接着面積を大きくしたり、強力な接着剤を使用することで、前記両部材同士の結合力を高めて耐久性を向上させることは可能となる。

また、前記両部材を一体成型によって形成したゴルフクラブヘッドにおいても、金属材料との密着性に優れた成型用樹脂を使用することで、前記両部材同士の結合力を高めて耐久性を向上させることが可能である。

しかしながら、これら耐久性を向上させたゴルフクラブヘッドは、前記耐久性を向上させるための結合力を強化することは可能であるが、接合部の境界における材料の僅かな変形や振動によるズレや隙を完全に無くすことは困難であった。

さらに、最終的に塗装仕上げされたゴルフクラブヘッドでは、繰り返しボールを打撃しているうちに、前記ズレや前記隙の発生に伴って、前記接合部の境界に跨って塗装された塗膜に亀裂が生じるため、ユーザーから苦情が発生する等、品質を維持できないといった問題があった。

【0011】

本発明は、これら上記従来の問題点に鑑み、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドの接合部におけるズレや隙を防止するとともに、耐久性を向上した高品質のゴルフクラブヘッド及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1の発明は、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドにおいて、両部材の接合部に溝を周設させ、且つ、該溝に繊維強化樹脂材料からなる接合材を埋設させたことを特徴とするゴルフクラブヘッドである。

【0013】

請求項2の発明は、前記溝は、横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝であることを特徴とする請求項1記載のゴルフクラブヘッドである。

【0014】

請求項3の発明は、前記接合材の強化繊維の配向角度が、前記接合部における接合境界線に対して交差する角度を有することを特徴とする請求項1又は2に記載のゴルフクラブヘッドである。

【0015】

請求項4の発明は、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドの製造方法であって、両部材の接合部に溝を周設する工程と、前記溝に繊維強化樹脂材料からなる接合材を配設する工程と、前記接合材を加圧手段により加圧する工程を有することを特徴とするゴルフクラブヘッドの製造方法である。

【0016】

請求項 5 の発明は、前記接合材を配設する工程が、テープ状に形成された前記接合材を巻着する工程であることを特徴とする請求項 4 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法である。

【0017】

請求項 6 の発明は、前記加圧手段が、ラッピングテープの巻着であることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法である。

【0018】

請求項 7 の発明は、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドの製造方法であって、両部材の接合部の外周全体に横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝を周設する工程と、前記溝に熱硬化性の接着剤を塗布する工程と、前記接着剤上にテープ状に形成された熱硬化性の繊維強化樹脂材料からなる接合材を巻着する工程と、前記接合材の上に加熱収縮特性を有するラッピングテープを巻着する工程を有することを特徴とするゴルフクラブヘッドの製造方法である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面とともに示す一実施形態に基づき説明する。図 1 は本発明の実施形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図、図 2 はその分解斜視図、図 3 は横断面図、図 4 は本発明の要部拡大図である。

【0020】

図 1 に示すように、本発明のゴルフクラブヘッド 1 は、ゴルフボールを打撃するフェイス部 2 と、ゴルフクラブヘッド 1 の上面をなすクラウン部 3 と、ゴルフクラブヘッド 1 の下面をなすソール部 4 と、前記クラウン部 3 とソール部 4 との間をトウ側 5 からバック側 6 を通りヒール側 7 までのびるサイド部 8 と、ゴルフシャフトが装着されるホーゼル部 9 を備えたものである。

【0021】

本実施形態のゴルフクラブヘッド 1 においては、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材とによって接合一体化されているものであり、具体的には、図 2、図 3

に示すように、ゴルフクラブヘッド1は、金属材料製のフェイス・ソール一体パーツ11と繊維強化樹脂材料製のクラウンパーツ12とで構成されている。前記フェイス・ソール一体パーツ11は、ゴルフクラブヘッド1におけるホーゼル部9とフェイス部2とソール部4とが一体となって形成されたものであり、前記クラウンパーツ12は、クラウン部3とサイド部8とが一体に形成されたものであって、前記フェイス・ソール一体パーツ11と前記クラウンパーツ12とが接合部13で接合一体化されている。

【0022】

本実施形態におけるゴルフクラブヘッド1の前記接合部13の構成は、図3、図4に示すように、フェイス・ソール一体パーツ11に形成された接合面15とクラウンパーツ12に形成された接合面29との間に接着剤16を挟んで両パーツを接合し、さらに、前記接合により、ゴルフクラブヘッド1の外表面上に表出される両パーツの境界の中心線である接合境界線25部分に、その横断面がゴルフクラブヘッド1の外表面に向かって広がるように形成された溝18を、前記接合境界線25上の全体に周設させ、前記溝18には、繊維強化樹脂材料からなる接合材19が埋設された構成となっている。従って、前記接合材19は、前記接合境界線25を中心として、フェイス・ソール一体パーツ11及びクラウンパーツ12の両パーツにまたがって埋設された構成としている。

【0023】

上記構成としたからゴルフクラブヘッド1は、フェイス・ソール一体パーツ11、クラウンパーツ12、及び、接合材19の各々の外表面が、ゴルフクラブヘッド1の外表面を成しており、ゴルフクラブヘッド1の外表面全体としてなめらかな曲面に形成され仕上げられている。

【0024】

前記溝18の横断面形状は、図4に示すように、略V字形状やU字形状など、溝18の底20からゴルフクラブヘッド1の外表面21に向かって広がるように形成されていることが好ましい。また、前記溝18の幅や深さは使用される部材の特性や肉厚によって適宜選択されるが、広がりの角度23においては、角度23が大きいほど繊維強化樹脂材料からなる接合材19を埋設した作用によって、

接合部 13 でのズレや隙を防止できる効果を高めることができる。特に、溝 18 の深さ 24 が浅く形成されたものほど前記角度 23 を大きくすることで、接合材 19 と金属材料部材及び繊維強化樹脂材料部材との接合面積が広がるため、両部材の結合力を高めることができる。

【0025】

金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材の接合部 13 の構成は、上述の実施形態の構成に限定されるものではない。図 5、図 6、図 7 に例示するように、両パーツが、どのような接合形態であっても、その横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝 18 を接合境界線 25 の全体に周設させ、且つ、該溝 18 に繊維強化樹脂材料からなる接合材 19 を埋設させた構成とすればよいものである。

【0026】

さらに、本発明のゴルフクラブヘッドは、上述した実施形態における金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材の分割の構成にも、とらわれるものではない。前記金属材料部材と前記繊維強化樹脂材料部材とによって接合形成されたゴルフクラブヘッドであればどのような分割構成であっても両部材の接合部において適用できる。図 8、図 9、図 10、図 11 にその他の分割の構成を例示する。

【0027】

また、本発明のゴルフクラブヘッドは、金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材との接合面にかかる構成において、本実施形態では両部材の前記接合面に接着剤を挟んで接着接合した構成であったが、あらかじめ成型用金型内に金属材料部材と、繊維強化樹脂材料部材成形用の未硬化の材料を配置しておき、繊維強化樹脂材料の硬化成形とともに一体成形することで接合した構成であってもよい。この場合、繊維強化樹脂材料中のマトリックス樹脂が、前記接着剤の役割を代替することによって一体成形を可能とする。

【0028】

尚、前記接合材 19 に用いられる強化繊維としては、金属繊維、ガラス繊維、セラミック系繊維、有機系繊維、アルミナ繊維、ボロン繊維、チタンカリウム繊維、炭素繊維、及び／または、これらの混合物からなる繊維、織布などが使用で

きる。中でも、ゴルフクラブヘッドの質量の増加を抑えるためには炭素繊維が軽量であるため好ましい。

【0029】

さらに、前記接合材19に用いられるマトリックス樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂、ユリア樹脂等から選ばれる熱硬化性樹脂の他、熱可塑性樹脂なども用いられるが、未硬化状態での巻着作業の簡便さや硬化後の物性の安定度などから、前記熱硬化性樹脂が好ましく用いられる。

【0030】

以上のような実施形態によれば次のような効果が得られる。

本発明における金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材とによって接合一体化されたゴルフクラブヘッドは、両部材の接合部における接合境界線の全体に、横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝を周設させ、且つ、該溝に繊維強化樹脂材料からなる接合材を埋設させた構成としたことで、前記接合材が前記接合境界線を跨いで構成されるため、通常の接着剤を使用した接着接合による前記両部材の結合力に加えて、さらに前記両部材の結合力を高めることができるとともに、ゴルフクラブヘッドの打撃による衝撃や振動を緩衝する作用も得られるため、前記接合部に発生するズレや隙を防止できる。

【0031】

また、前記溝18に埋設された前記接合材19の強化繊維の配向角度は、接合部13に表出される接合境界線25に対して交差する角度に構成させることが好ましい。つまり、前記強化繊維を前記接合境界線25を跨ぐように配向させることで、接合材19中の前記強化繊維の強度保持力が、接合材19とフェイス・ソール一体パーツ11及びクラウンパーツ12といった両パーツとの結合力を増強させるため、接合部13から発生するズレや隙を防止できる。

【0032】

尚、前記配向角度を前記接合境界線25の方向と同方向に構成させた場合には、前記接合境界線25の方向に生じる隙が接合材19中の強化繊維間に伝播して前記接合材19に亀裂が生じるため好ましくない。

【0033】

前記強化繊維の具体的な配向角度においては、前記接合境界線25に対して、 $15^\circ \sim 90^\circ$ の範囲内で交差させることが好ましい。したがって、接合材19がゴルフクラブヘッドに生じるあらゆる方向の衝撃や振動に対しても、接合材19と前記両パートとの結合力を保持できる。

さらに、前記配向角度を前記接合境界線25に対して直角(90°)方向とすれば、接合材19中の前記強化繊維を、前記接合部13に発生するスジ状の隙に對して最も大きな角度で配向できるため、接合材19と前記両パートとの結合力を最も強力に得られる。

尚、前記配向角度が 15° 未満の場合は、上述した前記接合境界線25の方向と同方向の場合と同様に、前記接合境界線25の方向に生じる隙が接合材19中の強化繊維間に伝播して前記接合材19に亀裂が生じるため好ましくない。

【0034】

さらに、前記接合材19における溝18への埋設形態としては、引き揃えられた強化繊維にマトリックス樹脂を含浸させてプリプレグ状態としたものを帯状にカットしてテープ状に形成させたものを、重ねて積層させた構成とすることが好ましい。つまり、前記強化繊維が複数層にも渡って重ね合わせられることによって、接合材19自身の強度及び、接合材19とフェイス・ソール一体パート11及びクラウンパート12との結合力をさらに向上させることができる。

【0035】

また、前記接合材19を複数層に重ねて構成させた場合の前記接合材19の強化繊維の配向角度は、重ねられた各層で、前記配向角度を全て同じ方向とさせても良いし、各層ごとに配向角度を適宜変更させても良い。

好ましくは、前記配向角度を全て同じ方向に揃えると良い。つまり、各層同士で前記強化繊維の交わりが無くなることによって、各層ごとに前記強化繊維とマトリックス樹脂の密着度が高まることに加え、各層間の結合力も強化される。したがって、前記接合材19の各層間に発生する亀裂や層間剥離を防止できる効果をより一層得られる。

【0036】

次に、一例として、上述した実施形態のゴルフクラブヘッドをもとに、本発明の製造方法の一実施形態を、図12（a）、（b）、（c）、（d）、（e）、（f）、及び、図13（a）、（b）、（c）、（d）、（e）、（f）に基づき説明する。図12は本実施形態の製造方法の工程を斜視図で表わしている。図13は図12における工程ごとの接合部の状態を示す要部拡大図である。

【0037】

まず、図12（a）に示すように、所望の金属材料を用意し、工作機械による削り出し、プレス成形法、鍛造法、鋳造法などから適宜選択される成形加工方法によって、ホーゼル部9とフェイス部2とソール部4とが一体に形成されたフェイス・ソール一体パーツ11を得る。

この時、図13（a）に示すように、フェイス・ソール一体パーツ11には、クラウンパーツ12と接着接合する周縁に接合面15を形成させ、さらに、接合面15に隣接して、後に、前記クラウンパーツ12と前記接合面15を接着接合させることにより形成される溝18の片側を構成する斜面壁38を備えている。

【0038】

一方で、図12（b）に示すように、強化纖維にマトリックス樹脂を未硬化状態で含浸させたプリプレグ体を所定の成形金型に配置した後、加熱処理等によって前記プリプレグ体を硬化して所望の形状に成形する方法や、成形金型内にあらかじめ強化纖維を配置しておき、マトリックス樹脂を前記成形金型内に注入した後、前記マトリックス樹脂を硬化させることで所望の形状に成形する方法などから適宜選択される纖維強化樹脂材料の成形方法によって、クラウン部3とサイド部8とが一体に形成されたクラウンパーツ12を得る。

この時、図13（b）に示すように、クラウンパーツ12には、前記フェイス・ソール一体パーツ11と接着接合する周縁に接合面29を形成させ、さらに、接合面29に隣接して、後に、前記フェイス・ソール一体パーツ11と前記接合面29を接着接合させることにより形成される溝18の片側を構成する斜面壁42を備えている。

【0039】

次に、図12（c）及び図13（c）に示すように、フェイス・ソール一体パ

ーツ11とクラウンパーツ12の接合面15、29に接着剤16を塗布した後、該接着剤16を挟んで接合面15、29同士を当接し、前記接着剤16を硬化することによって、両パーツの接着接合を完了する。

したがって、この接着接合によって接合されたゴルフクラブヘッドの接合部13には、両パーツにあらかじめ形成させておいた斜面壁38、42によって、溝18が形成されることになる。また、前記溝18は、前記接合部13の外周全体に周設されており、前記溝18の横断面の形状は、ゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成されている。

【0040】

尚、本実施形態における前記溝18の形成方法は、フェイス・ソール一体パーツ11とクラウンパーツ12の前記接合面15、29に隣接してあらかじめ斜面壁38、42を形成させておき、両パーツの前記接合面15、29を接合した後に結果的に溝18が形成される方法としたが、前記両パーツを接合した後に、切削、研削、研磨といった機械加工や手加工等によって形成することもできる。

【0041】

その後、図12(d)及び図13(d)に示すように、前記溝18に接着剤45を塗布した後、接合材39を前記接着剤45の上に配設する。

本実施形態では、前記接合材39を、引き揃えられた強化繊維にマトリックス樹脂を含浸させてプリプレグ状態としたものを、その強化繊維が接合材39の長手方向に対して交差する所定の角度方向（直角方向もしくは傾斜方向）に配向するように帯状にカットしてテープ状に形成したので、接着剤45上への配設方法は、接合材39を巻着する方法とした。

【0042】

このようにテープ状に形成した接合材39によって巻着する方法を用いることで、前記接合材39の巻着作業を、一本の前記接合材39でもって、何層にも渡って行うことが可能となるため巻着作業が簡便となり、作業効率が向上する。

さらに、巻着後における接合材39の強化繊維の配向角度が、接合部13に表示される接合境界線25に対して交差して、前記接合境界線25を跨ぐように配向されることになるため、接合材39とフェイス・ソール一体パーツ11及び、

接合材39とクラウンパーツ12、各々が接着剤45の結合力によって結合されることに加えて、接合材39中の前記強化繊維の強度保持力によって、接合材39と両パーツとの結合力が増し、接合部13から発生するズレや隙を防止できる。

【0043】

前記接合材39の巻着は一層のみではなく重ねて巻着することで、硬化後の接合材39自身の強度及び、接合材39とフェイス・ソール一体パーツ11及びクラウンパーツ12との結合力を高めることができる。

【0044】

尚、接合材39と両パーツとの結合力の向上には、接着剤45を使わずに繊維強化樹脂材料からなる接合材39のマトリックス樹脂の結合力のみでも可能であるが、溝18全体を隙間なく埋め尽して強固な結合力を得るためにあらかじめ接着剤45を塗布するほうが望ましい。

【0045】

前記接合材39の強化繊維の配向角度においては、接合材39の長手方向に対して直角(90°)方向とすれば、巻着した後の接合材39中の前記強化繊維を、前記接合部13の接合境界線25上に発生するスジ状の隙に対して最も大きな角度で配向できるため、接合材39と前記両パーツとの結合力を最も強力に得られる。

【0046】

また、前記接合材39の長手方向に対して傾斜した配向角度とすれば、巻着した後の接合材39がゴルフクラブヘッドに生じるあらゆる方向の衝撃や振動に対しても、接合材39と前記両パーツとの結合力を保持できる。さらに、未硬化状態での接合材39において柔軟性が得られるため、巻着作業が簡便にもなる。

【0047】

尚、前記配向角度が、接合材39の長手方向に平行な配向角度では、巻着した後の前記配向角度が前記接合境界線25の方向と同方向となるため、前記接合境界線25の方向に生じる隙が接合材39中の強化繊維間に伝播して前記接合材39に亀裂が生じるため好ましくない。

【0048】

前記強化繊維の具体的な配向角度においては、前記接合材39の長手方向に対して、 $15^\circ \sim 90^\circ$ の範囲内で配向させることが好ましい。前記配向角度が 15° 未満の場合は、上述した前記接合材39の長手方向と同方向の場合と同様に、前記接合境界線25の方向に生じる隙が接合材39中の強化繊維間に伝播して前記接合材39に亀裂が生じるため好ましくない。

【0049】

次に、図12(e)及び図13(e)に示すように前記接合材39を加圧するための加圧手段として、前記接合材39の上にラッピングテープ47を巻着する。該ラッピングテープ47を巻着することによって、フェイス・ソール一体パーツ11及びクラウンパーツ12に対して、接着剤45及び接合材39を密着させることができる。したがって、各部材間に発生する空隙を無くすため、繰り返しの打撃によって前記空隙に起因するゴルフクラブヘッドの破損を防止することができる。

【0050】

尚、前記ラッピングテープ47は、前記接合材39や前記接着剤45が加熱によって硬化する特性を有するものだった場合、前記加熱によって収縮する特性を有するものとすることで、前記接合材39及び前記接着剤45を加熱硬化すると同時に、前記接合材39に対して加圧が可能となるため製造効率がよい。

【0051】

前記ラッピングテープ47の材料としては、PVC樹脂、PET樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂等のオレフィン系の樹脂、フッ素樹脂等から適宜選択され用いられる。

【0052】

その他、前記接合材39の加圧方法においては、上述のラッピングテープ47の巻着による方法以外に、オートクレーブ成形法などに代表されるように、圧力容器内で気圧や液圧といった流体を加圧手段として加圧する方法によっても、フェイス・ソール一体パーツ11及びクラウンパーツ12に対して、接着剤45及び接合材39を密着させることが可能である。したがって、各部材間に発生する

空隙を無くすことができ、前記空隙に起因するゴルフクラブヘッドの破損を防止することができる。

【0053】

その後、図12 (f) 及び図13 (f) に示すように、前記接合材39及び前記接着剤45を、加熱、冷却、常温放置といった各々の材料特性に応じた硬化手段によって硬化させた後、ラッピングテープ47を除去し、研磨や塗装といった定法の処理を行い、ゴルフクラブヘッド1を得る。

【0054】

以上の製造方法によれば、金属材料部材と纖維強化樹脂材料部材の接合部の外周全体に、ゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がる溝を周設する工程と、前記溝に纖維強化樹脂材料からなる接合材を配設する工程と、前記接合材を加圧手段によって加圧する工程を経ることによって、前記接合部の結合力が向上するとともに前記接合部におけるズレや隙の発生を防止したゴルフクラブヘッドを得られる。したがって、ゴルフクラブヘッドの耐久性の向上を図ることができる。

【0055】

【実施例】

本発明のゴルフクラブヘッド及びその製造方法の一実施例を図面に基づき説明する。本実施例のゴルフクラブヘッドの製造方法は、図14 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) に工程ごとの接合部の状態として示す。

【0056】

即ち、本実施例のゴルフクラブヘッドを製造するには、まず、チタン合金(6%Al-4%V-残部Ti)を用いて鋳造法の一つであるロストワックス法によって、フェイス・ソール一体パーツ11を得る。本実施例では、フェイス・ソール一体パーツ11には、フェイス部2からゴルフクラブヘッドの後方へ延出してクラウン部3、サイド部8、ソール部4の一部を成す鍔部62を形成させている。

【0057】

この時、図14 (a) に示すように、前記鍔部62の肉厚63は2mmであり、延出長さ64は10mmであった。さらに、該鍔部62の先端には、フェイス

・ソール一体パーツ11の外表面側にクラウンパーツ12の肉厚分の段差65を設けるとともに接合しろ66を突出して形成させている。該接合しろ66の肉厚67は1mmであり、突出長さ68は8mmであった。本実施例では、前記接合しろ66の外表面側をフェイス・ソール一体パーツ11における接合面15としている。また、前記段差65によって、接合しろ66の付け根には斜面壁38が形成されている。前記斜面壁38は、鍔部62の肉厚63が接合しろ66の肉厚67へ向かって序々に薄く形成されることで、実質的に傾斜した斜面に形成されており、後工程においてクラウンパーツ12との接合部13に形成される溝18の片側の壁を構成している。前記斜面壁38の水平幅70は3mmであった。

【0058】

一方、炭素繊維に熱硬化性のエポキシ樹脂を未硬化状態で含浸させたプリプレグシートを用いて成形したクラウンパーツ12を得る。

この時、図14 (b) に示すように、本実施例では、クラウンパーツ12の開口周縁部71の内表面側を接合面29とした。尚、前記開口周縁部71の肉厚75は1mmであった。また、前記開口周縁部71の端部73には、斜面壁42が備えられている。前記斜面壁42は、前記肉厚75がクラウンパーツ12の外表面側から内表面側へ向かって序々に薄く形成されることで、実質的に傾斜した斜面に形成されており、後工程においてフェイス・ソール一体パーツ11との接合部13に形成される溝18の片側の壁を構成している。前記斜面壁42の水平幅76は3mmであった。

【0059】

次に、図14 (c) に示すように、フェイス・ソール一体パーツ11及びクラウンパーツ12の接合面15、29上にエポキシ樹脂系熱硬化型の接着剤77を塗布した後、接合面15と接合面29とを当接して両パーツを仮接合する。その後、前記仮接合された前記両パーツを熱硬化炉内で約140℃で1時間程加熱して前記接着剤77を硬化させることによって、フェイス・ソール一体パーツ11とクラウンパーツ12とが接合一体化する。この時、フェイス・ソール一体パーツ11とクラウンパーツ12との接合部13の外周全体に溝18が形成される。該溝18の横断面形状は、略V文字形状となっており、溝幅80は6mmで、溝

深さ 81 が 1 mm であり、前記 V 文字形状の広がりの角度 89 は約 143° であった。

【0060】

その後、図 14 (d) に示すように、前記溝 18 の表面上にエポキシ系熱硬化型の接着剤 82 を塗布した後、引き揃えられた強化繊維として炭素繊維を用い、マトリックス樹脂として熱硬化型のエポキシ樹脂を含浸させてプリプレグ状態とした帯状のプリプレグテープ 83、84 を接合材として用意し、前記接着剤 82 上にプリプレグテープ 83 を巻着し、その上にプリプレグテープ 84 を巻着する。

ここで、プリプレグテープ 83 は、前記炭素繊維の配向角度を前記プリプレグテープ 83 の長手方向に対して 90° とし、幅を 5 mm、厚さを 0.2 mm としたものを 2 枚重ね合わせたものであり、プリプレグテープ 84 は、前記炭素繊維の配向角度を前記プリプレグテープ 84 の長手方向に対して 45° とし、前記炭素繊維が互いに交差するように織り込まれたものであって、幅を 10 mm、厚さを 0.35 mm としたものを 2 枚重ね合わせたものである。したがって、プリプレグテープ 83、84 中の炭素繊維は、接合境界線 25 を跨いで構成されることになる。

【0061】

次に、図 14 (e) に示すように、前記プリプレグテープ 83、84 の上に、PVC 樹脂からなる片面に粘着性を有したラッピングテープ 85 を巻着した後、その上にさらに、PET 樹脂からなるラッピングテープ 86 を巻着する。

その後、約 140°C で 1 時間程加熱することで、前記接着剤 82 及びプリプレグテープ 83、84 を硬化させる。この時、前記ラッピングテープ 85、86 が、上記加熱によって収縮するため、プリプレグテープ 83、84 が締め付けられながら硬化することになる。該硬化後、ラッピングテープ 85、86 を剥がして除去し、さらに、フェイス・ソール一体 PART 11、クラウン PART 12、及び、硬化したプリプレグテープ 84 の外表面上をサンドペーパーを用いて研磨し、塗装することによって、図 14 (f) に示す本実施例のゴルフクラブヘッドを得た。

【0062】

比較例のゴルフクラブヘッドは、上述の実施例における溝18やプリプレグテーブ83, 84などは構成せず、単に、フェイス・ソール一体パーツ11と本体パーツ12を接着剤77によって接合し、研磨、塗装を施したものとした。比較例のゴルフクラブヘッドにおける接合部13の要部拡大図を図15に示す。

【0063】

本実施例のゴルフクラブヘッドと比較例のゴルフクラブヘッドについて、連続的に打球する耐久試験機を使用して、ヘッドスピードを45m/s、打球位置をフェイスセンターに設定し、連続的に打球を続け、ある一定の打球数ごとに、フェイス・ソール一体パーツ11とクラウンパーツ12との接合部13において、ズレ、隙、亀裂などの発生の確認を行ない、ゴルフクラブヘッドが破壊するまでの耐久性を確認する試験を行なった。その結果を表1に示す。

【0064】

【表1】

打球数	500	1000	1500	2000	→	10000
実施例	○	○	○	○	→	○
比較例	○	×	—	—	—	—

○：問題なし。×：亀裂発生。

【0065】

表1に示すように、比較例のゴルフクラブヘッドは、1000球の時点での確認時にフェイス・ソール一体パーツ11とクラウンパーツ12の接合部13における接合境界線25に沿って全周にスジ状の亀裂が発生しており、実施例のゴルフクラブヘッドは、その後、10000球まで打球を続けたが、亀裂が発生しなかったため試験を中止した。

したがって、本実施例のゴルフクラブヘッドは、繰り返しの打撃の衝撃に対しても、ズレ、隙、亀裂などの発生を防止できるため、耐久性が向上し、高品質を維持できるという結果が得られた。

【0066】

【発明の効果】

本発明における金属材料部材と纖維強化樹脂材料部材とによって接合一体化されたゴルフクラブヘッドは、両部材の接合部における接合境界線の全体に、横断面がゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がるように形成された溝を周設させ、且つ、該溝に纖維強化樹脂材料からなる接合材を埋設させた構成としたことで、前記接合材が前記接合境界線を跨いで構成されるため、通常の接着剤を使用した接着接合による前記両部材の結合力に加えて、さらに前記両部材の結合力を高めることができるとともに、ゴルフクラブヘッドの打撃による衝撃や振動を緩衝する作用も得られるため、前記接合部に発生するズレや隙を防止できる。したがって、高品質のゴルフクラブヘッドを得ることができる。

【0067】

本発明における金属材料部材と纖維強化樹脂材料部材とによって接合一体化されたゴルフクラブヘッドの製造方法においては、前記金属材料部材と前記纖維強化樹脂材料部材の接合部の外周全体にゴルフクラブヘッドの外表面に向かって広がる溝を周設する工程と、前記溝に纖維強化樹脂材料からなる接合材を配設する工程と、前記接合材を加圧手段によって加圧する工程を経ることによって、前記接合部の結合力が向上するとともに前記接合部におけるズレや隙の発生を防止したゴルフクラブヘッドを得られる。したがって、前記ゴルフクラブヘッドの耐久性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図。

【図 2】

本発明の実施形態に係るゴルフクラブヘッドの分解斜視図。

【図 3】

本発明の実施形態に係るゴルフクラブヘッドの横断面図。

【図 4】

本発明の実施形態に係るゴルフクラブヘッドの要部拡大図。

【図 5】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 6】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 7】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 8】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 9】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 10】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 11】

その他の実施形態を表わす説明図。

【図 12】

本発明の実施形態に係る製造方法の工程を表わす斜視図。

【図 13】

本発明の実施形態に係る製造方法の工程ごとの接合部の状態を示す要部拡大図

。

【図 14】

本実施例の製造方法の工程ごとの接合部の状態を示す要部拡大図。

【図 15】

比較例のゴルフクラブヘッドにおける接合部の要部拡大図。

【符号の説明】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェイス部
- 3 クラウン部
- 4 ソール部
- 5 トウ側
- 6 バック側

- 7 ヒール側
- 8 サイド部
- 9 ホーゼル部
- 1 1 フェイス・ソール一体パーツ
- 1 2 クラウンパーツ
- 1 3 接合部
- 1 5 接合面
- 1 6 接着剤
- 1 8 溝
- 1 9 接合材
- 2 0 底
- 2 1 外表面
- 2 3 角度
- 2 4 深さ
- 2 5 接合境界線
- 2 9 接合面
- 3 8 斜面壁
- 3 9 接合材
- 4 2 斜面壁
- 4 5 接着剤
- 4 7 ラッピングテープ
- 6 2 鎔部
- 6 3 肉厚
- 6 4 延出長さ
- 6 5 段差
- 6 6 接合しろ
- 6 7 肉厚
- 6 8 突出長さ
- 7 0 水平幅

7 1 開口周縁部

7 3 端部

7 5 肉厚

7 6 水平幅

7 7 接着剤

8 0 溝幅

8 1 溝深さ

8 2 接着剤

8 3 プリプレグテープ

8 4 プリプレグテープ

8 5 ラッピングテープ

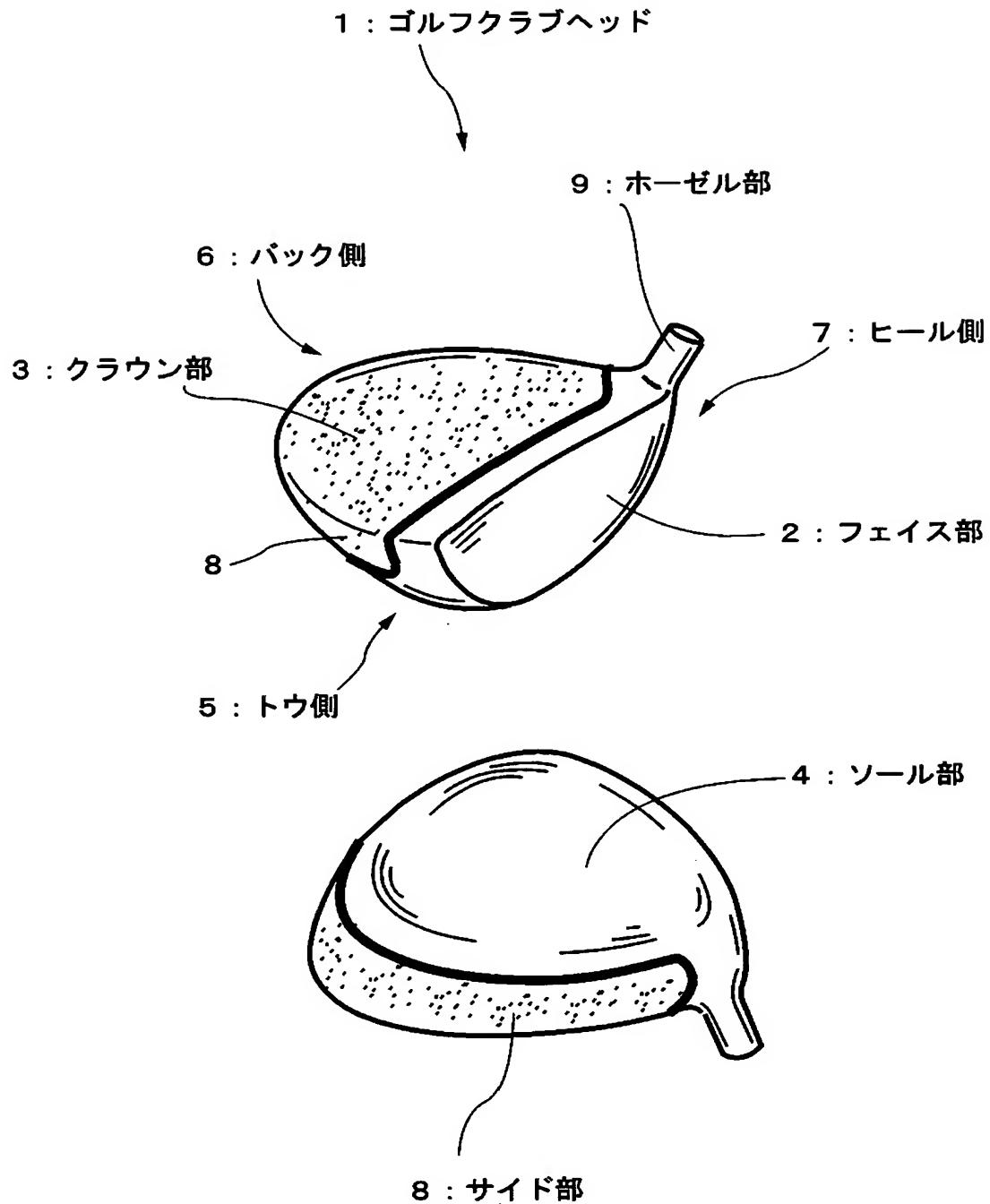
8 6 ラッピングテープ

8 9 角度

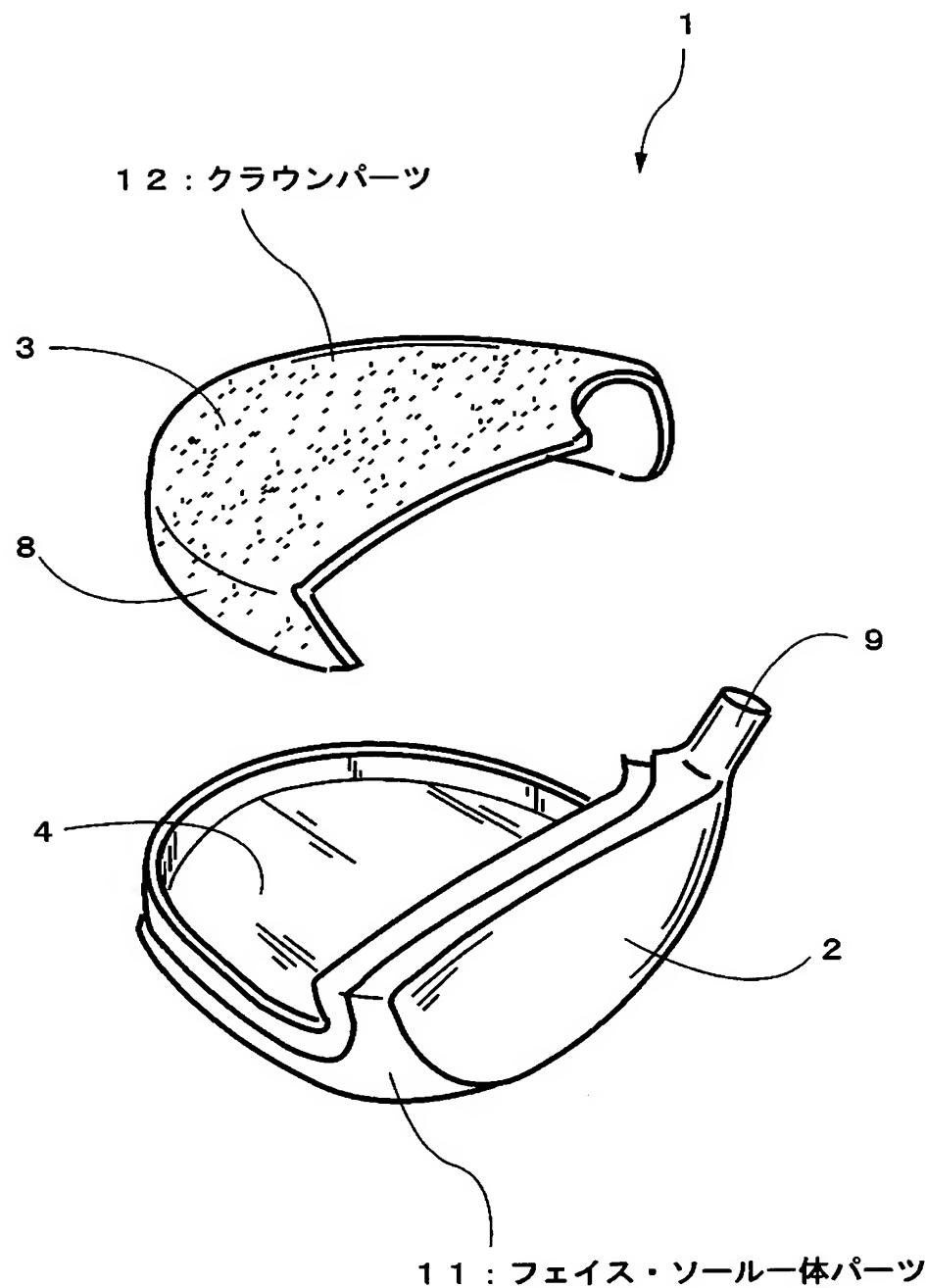
【書類名】

図面

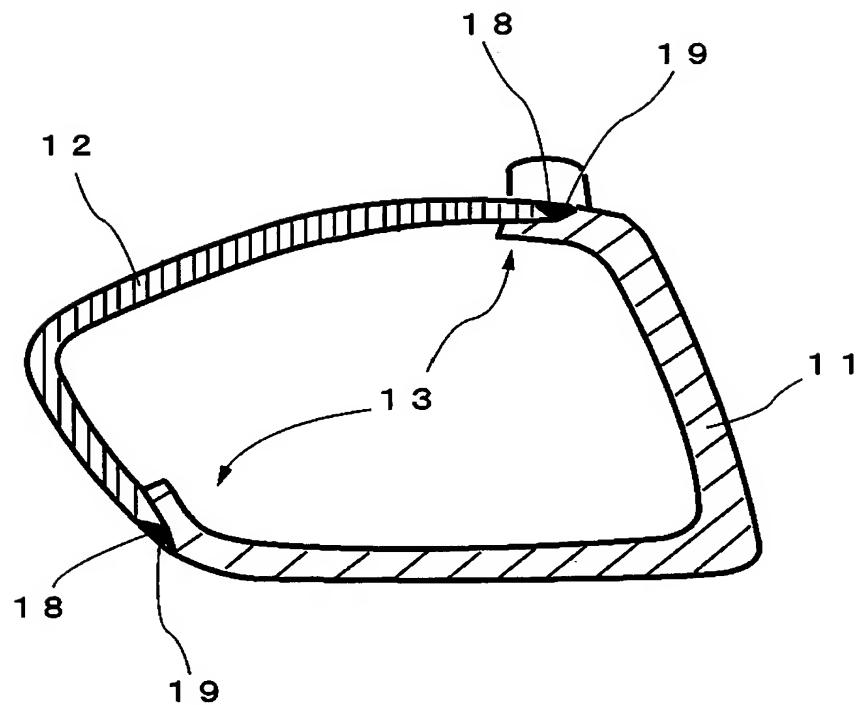
【図1】



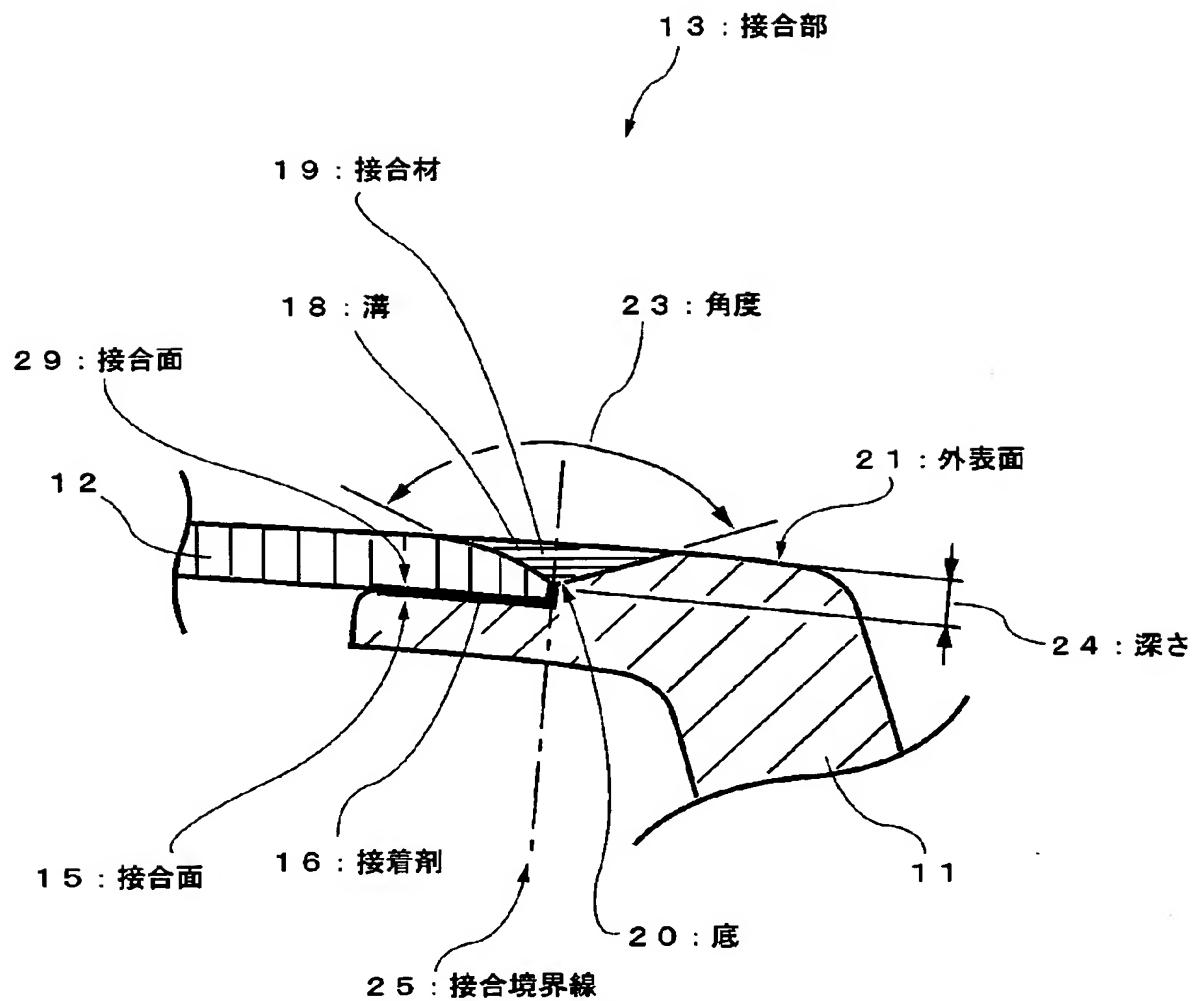
【図2】



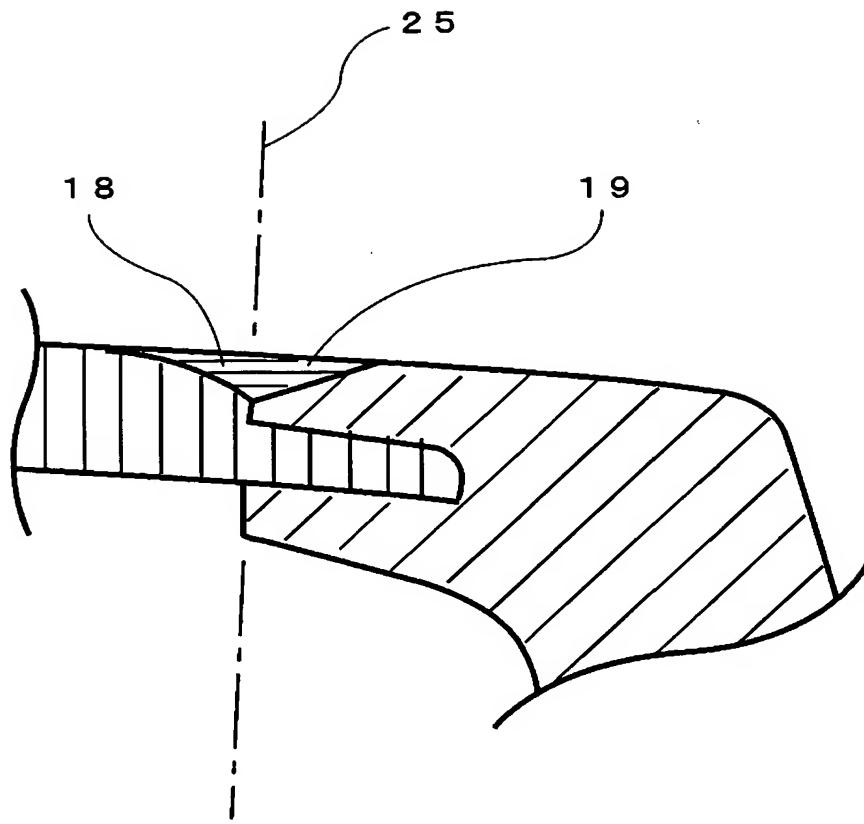
【図3】



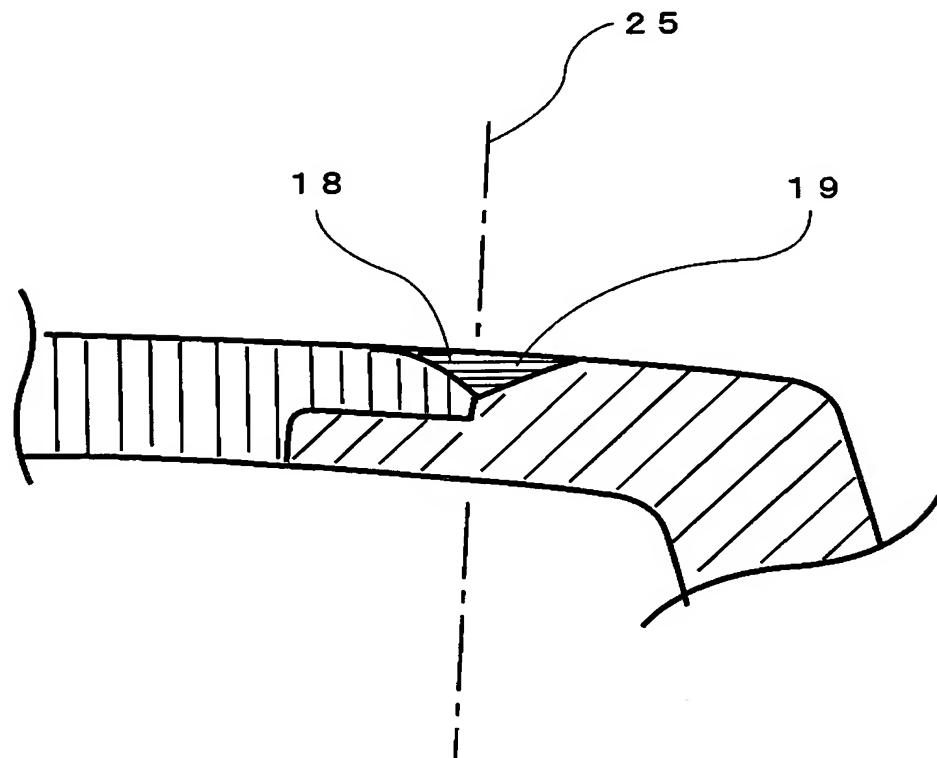
【図4】



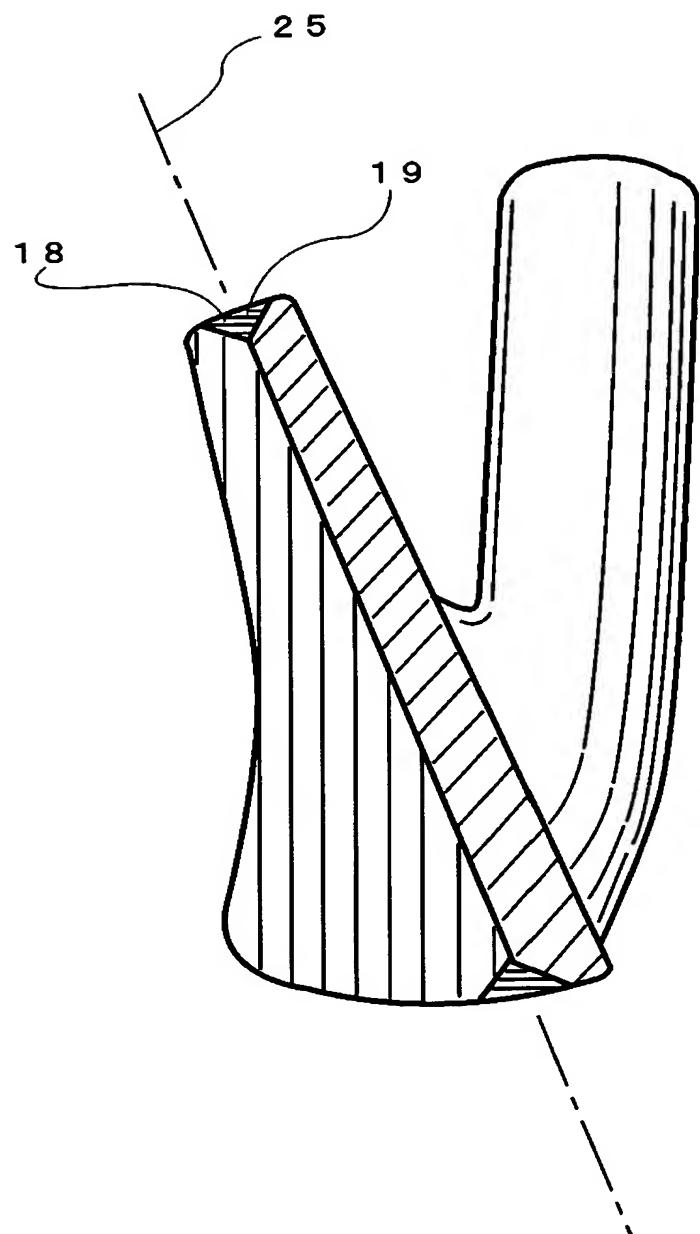
【図 5】



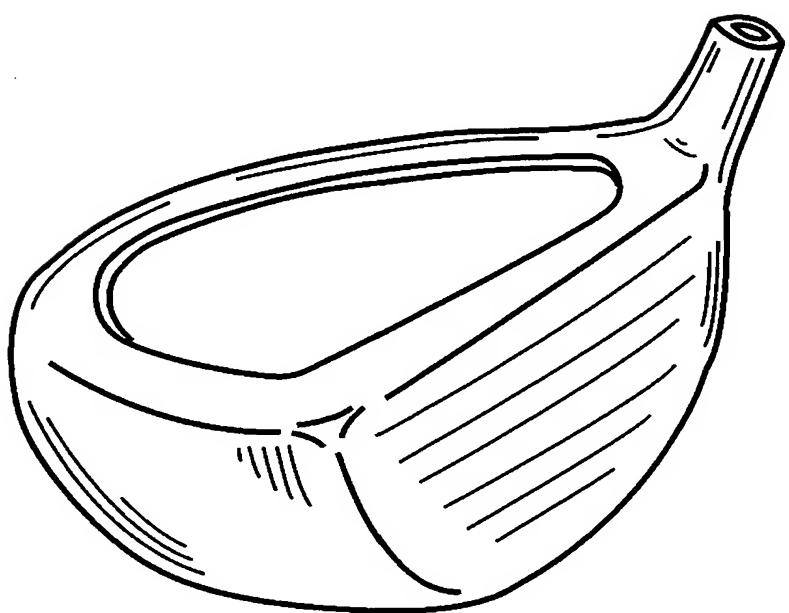
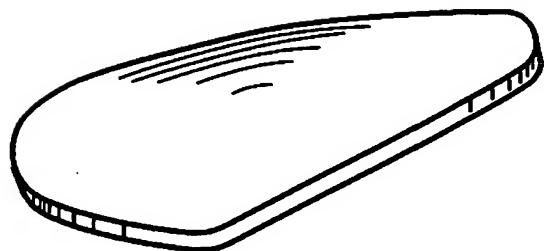
【図 6】



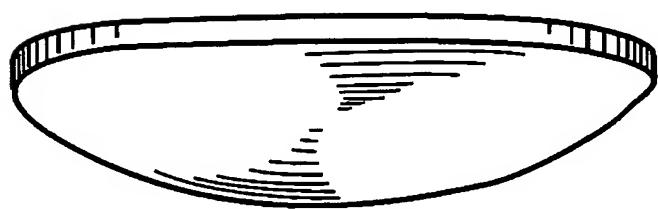
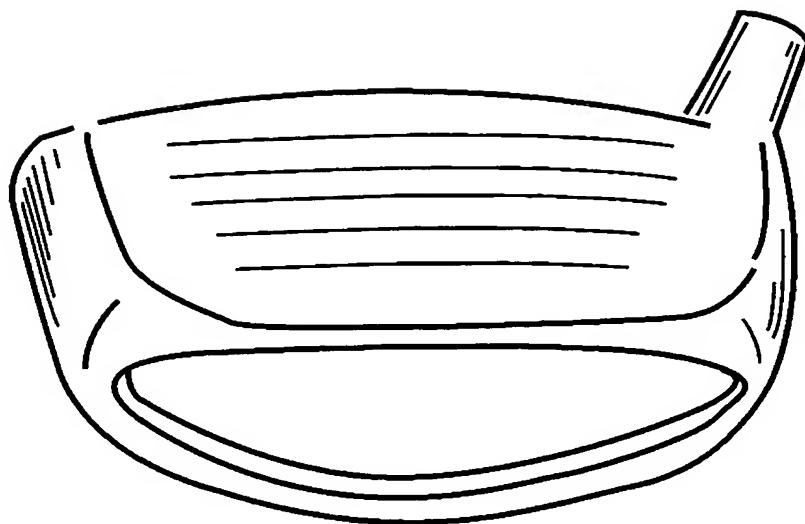
【図 7】



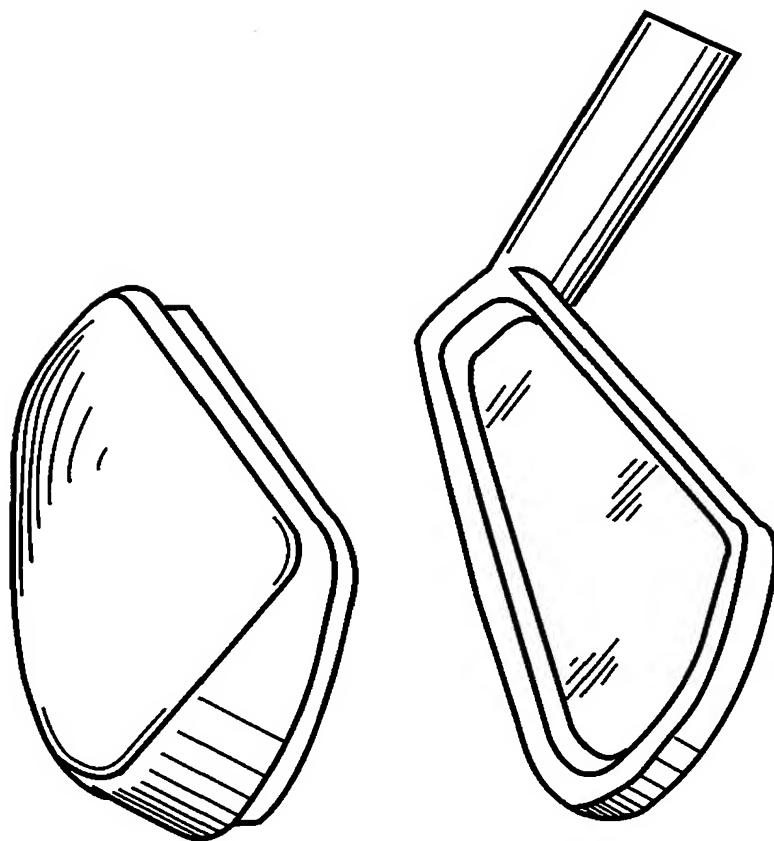
【図 8】



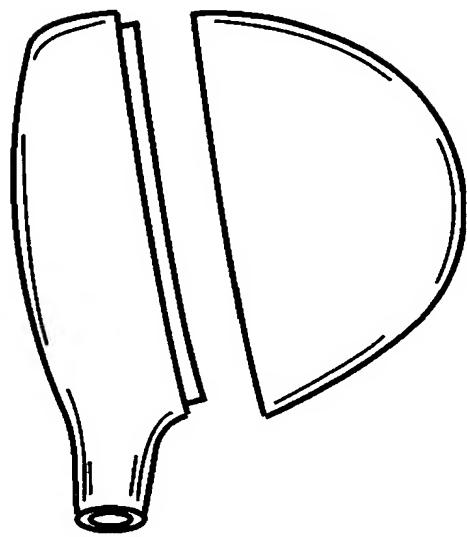
【図9】



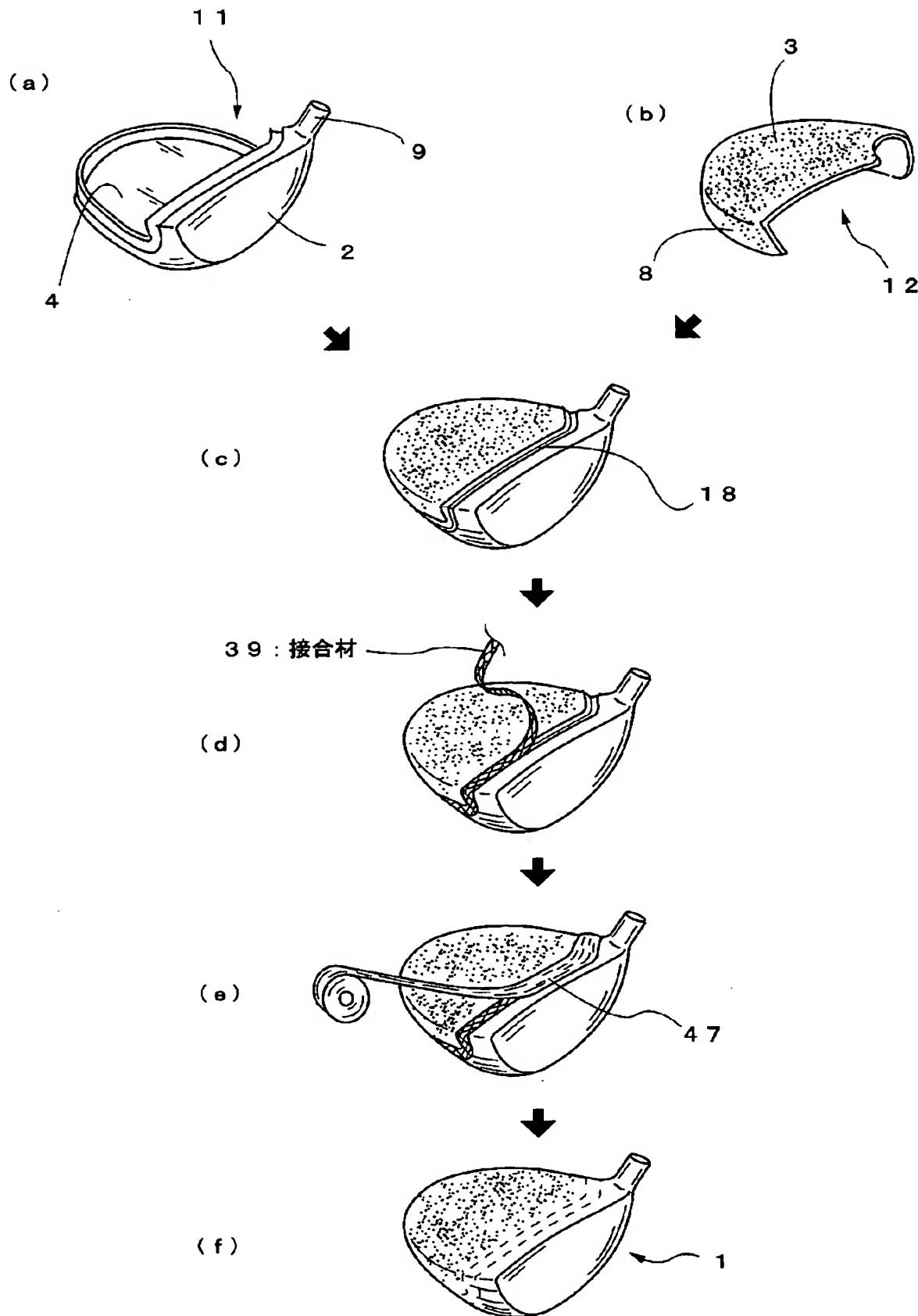
【図10】



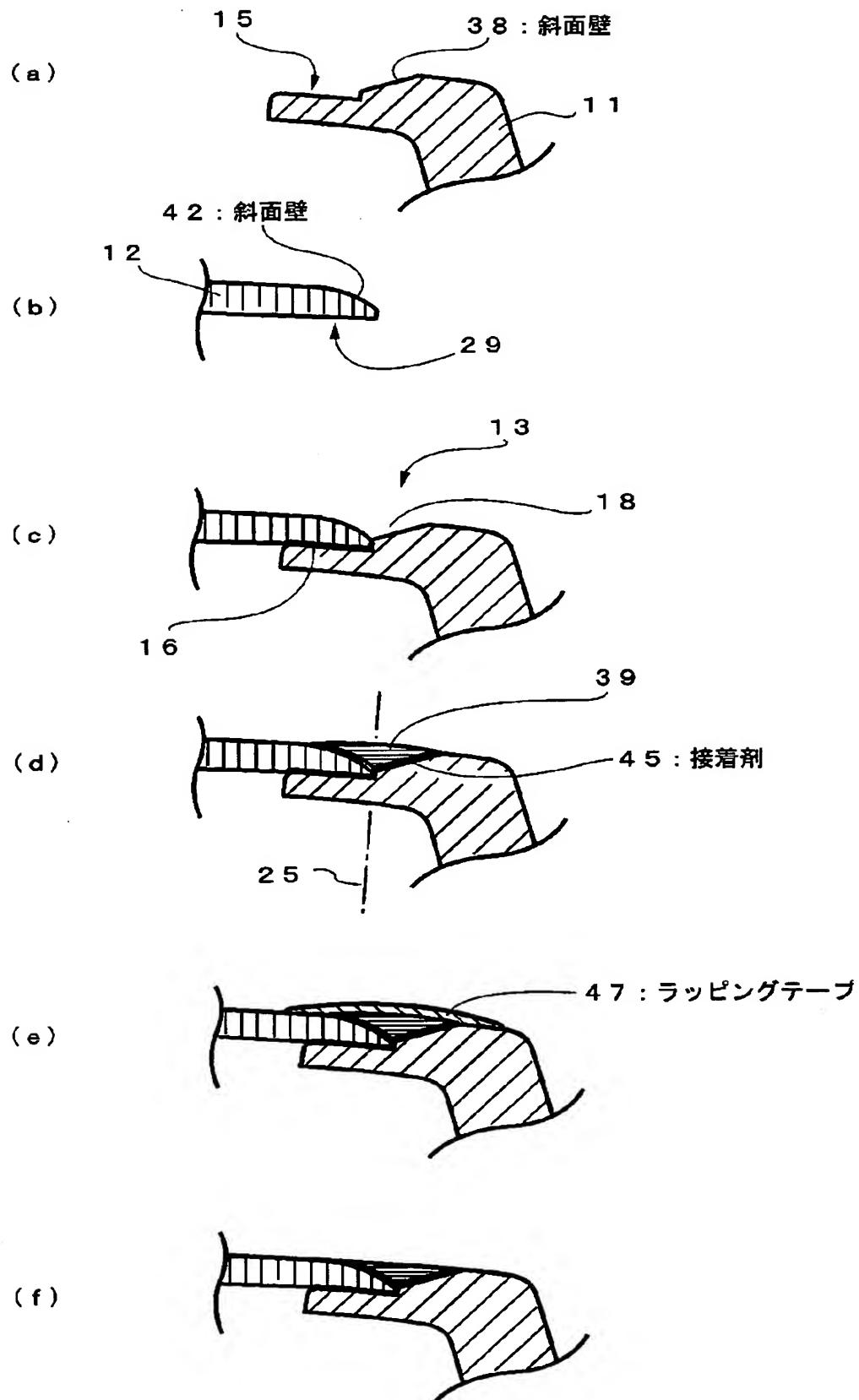
【図11】



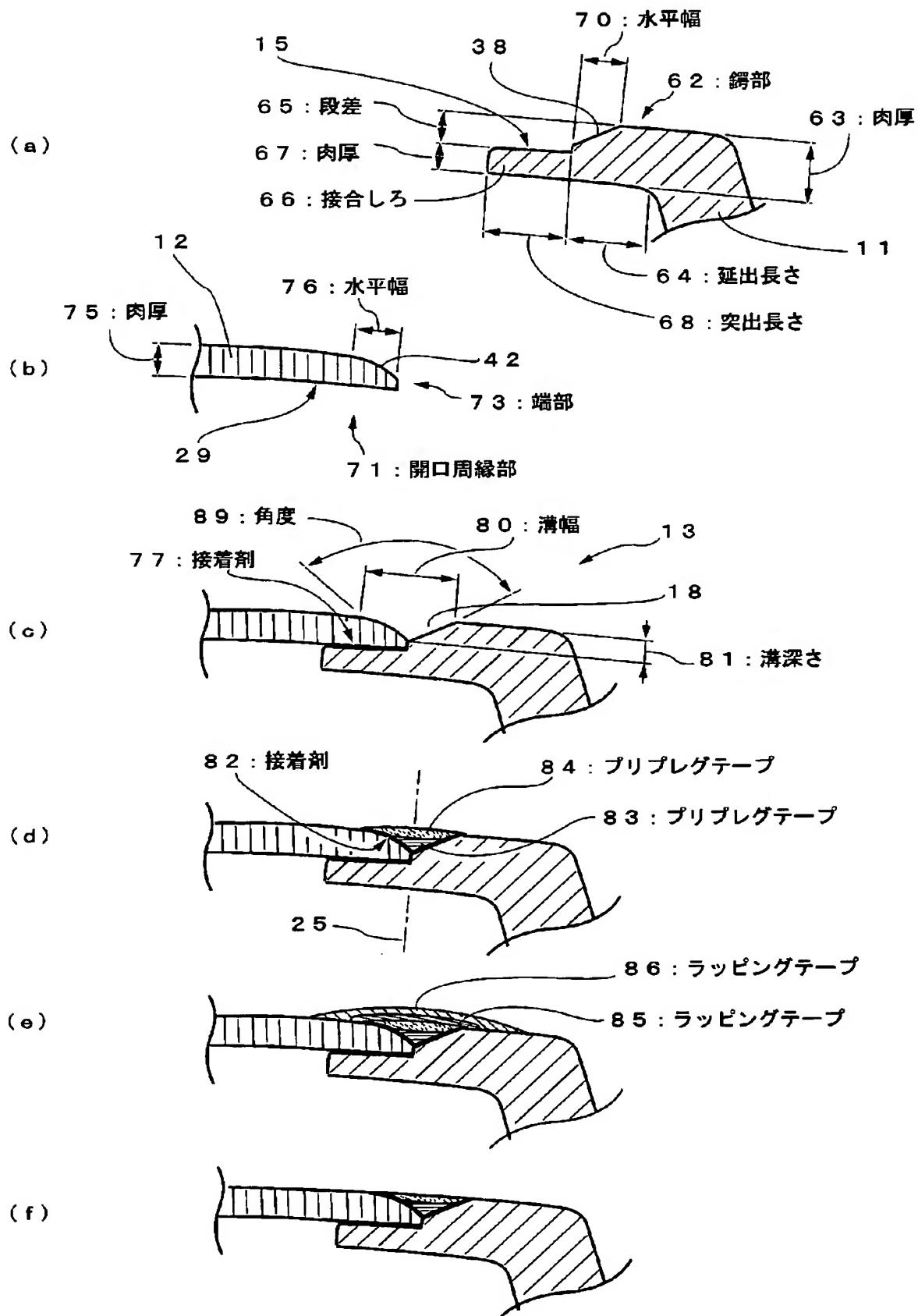
【図12】



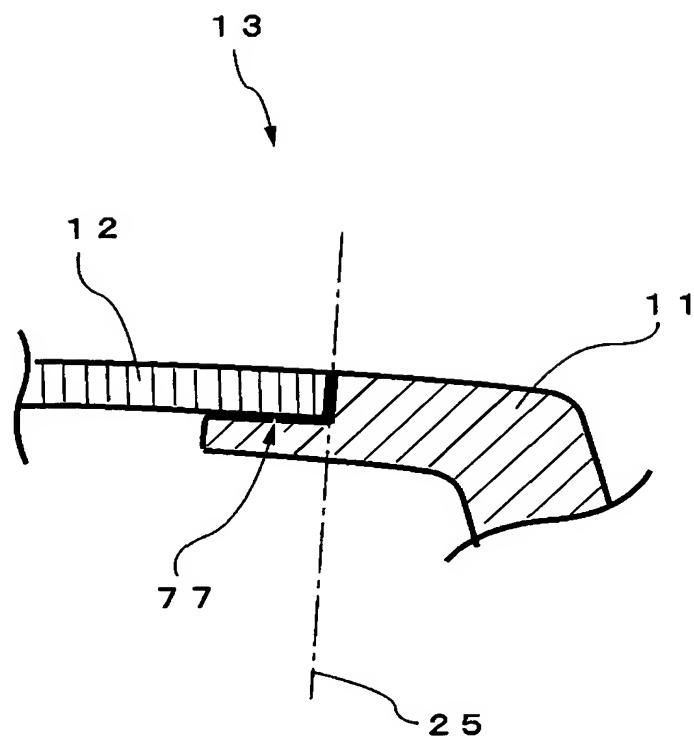
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドの接合部におけるズレや隙を防止するとともに、耐久性を向上した高品質のゴルフクラブヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 金属材料部材と繊維強化樹脂材料部材を接合一体化させたゴルフクラブヘッドにおいて、両部材の接合部に溝18を周設させ、且つ、該溝18に繊維強化樹脂材料からなる接合材19を埋設させた構成としたので、両部材の接合強度が向上している。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-349443
受付番号	50201818769
書類名	特許願
担当官	大西 まり子 2138
作成日	平成15年 2月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年12月 2日
【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000005935
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号
【氏名又は名称】	美津濃株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	302019599
【住所又は居所】	岐阜県養老郡養老町高田307-5
【氏名又は名称】	ミズノ テクニクス株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	599107463
【住所又は居所】	台湾高雄県大樹郷九曲路54号
【氏名又は名称】	錦祥産業股▲ふん▼有限公司
【代理人】	
【識別番号】	000005935
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号
【氏名又は名称】	美津濃株式会社

次頁無

特願 2002-349443

出願人履歴情報

識別番号 [000005935]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号
氏名 美津濃株式会社

特願 2002-349443

出願人履歴情報

識別番号 [302019599]

1. 変更年月日 2002年 4月 1日

[変更理由] 新規登録

住所 岐阜県養老郡養老町高田 307-5
氏名 ミズノ テクニクス株式会社

特願 2002-349443

出願人履歴情報

識別番号 [599107463]

1. 変更年月日 1999年 7月29日

[変更理由] 新規登録

住所 台湾高雄県大樹郷九曲路54号
氏名 錦祥産業股▲ふん▼有限公司